

**Carlos Luis Ferreira da Silva**

**MODELO DE SISTEMA DE AUTORIA PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO À  
DISTÂNCIA APOIADO NA INTERNET: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO  
OOHDM(Objects Oriented Hypermedia Design Model).**

**Florianópolis  
2000**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA  
COMPUTAÇÃO**

**MODELO DE SISTEMA DE AUTORIA PARA  
CURSOS DE GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADO  
NA INTERNET: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO  
OOHDM (Objects Oriented Hypermedia Design Model).**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Ciência da Computação.

Prof. Dr. Luís Fernando Jacintho Maia  
Orientador

Florianópolis, Dezembro de 1999.

**MODELO DE SISTEMA DE AUTORIA PARA CURSOS DE  
GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADO NA INTERNET:  
UMA ABORDAGEM UTILIZANDO OOHDM (Objects  
Oriented Hypermedia Design Model).**

**Carlos Luis Ferreira da Silva**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração Sistema de Computação e aprovada em sua forma final pelo programa de pós-graduação em Ciência da Computação.

---

Prof. Dr. Rogério Cid Bastos  
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Luís Fernando Jacintho Maia  
Orientador

---

Prof. Dr. Rogério Cid Bastos  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. João Bosco da Mota Alves  
Membro da Banca

**DEDICATÓRIA**

*A Carol e a Arizinha, por terem saído do conforto e do calor da nossa casa, para me acompanhar nesta tarefa.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Luís Fernando Jacintho Maia, por ter me valorizado e acreditado na minha capacidade de discorrer sobre um tema tão polêmico, que ao final me ajudou a quebrar vários tabus.

À Prof. Dr. Rogério Cid Bastos coordenador e professor do curso por ter oportunizado não só a minha entrada no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFSC, mas também, contribuindo em muito com o desenvolvimento do Estado de Rondônia, propiciando que dezenas de companheiros possam concluir este Mestrado.

Aos Professores do Departamento de Sistema e Computação da UFSC, que participaram deste projeto, e que por este motivo tiveram que conhecer a realidade de uma região tão carente, sobre todos os aspectos, principalmente em si tratando de repassar conhecimento em uma área considerada por muitos como tecnologia de ponta.

A Carol e a Arizinha, por terem me acompanhado neste trabalho superando a distância e o frio da Barra da Lagoa, e dando sugestões e ajudando na revisão e construção do texto.

Ao meu pai Clodomiro, que sempre acreditou na educação e que por este motivo investiu o que não tinha para ver seus filhos educados e que lutassem por uma sociedade mais justa.

A Dona Didi, minha mãe, sempre polêmica e ao mesmo tempo tendenciosa na defesa dos interesses dos filhos.

## ÍNDICE

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO:	8
1.1 - OBJETIVO:	9
1.2 Análise de indicadores de qualidade pedagógica para construção de um processos de aprendizagem via Internet.....	10
1.3 – Resumo .....	16
1.4 - INDICADORES DE QUALIDADE DE SISTEMAS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS EM TECNOLOGIAS DA INTERNET .....	18
Capítulo 2 - ANÁLISE DE SOFTWARE PARA EaD: REQUISITOS COMPUTACIONAIS.....	20
2.1 - FUNCIONALIDADES DE APOIO AO PROFESSOR .....	20
2.2 - FUNCIONALIDADES DE APOIO AO ALUNO.....	21
2.3 - FUNCIONALIDADES DE ADMINISTRAÇÃO DO SISTEMA.....	22
2.4 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE SISTEMAS VOLTADOS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS NA INTERNET .....	23
2.4.1 - LED(Laboratório de Ensino a Distância/UFSC, 1998) .....	23
2.4.2 - Virtual-U (Virtual Learning Environments, 1997).....	24
2.4.3 - TopClass (WBT Systems, 1997).....	25
2.4.4 - WebCT (WebCT Educational Technologies, 1997).....	26
2.4.5 - Learning Space (Lotus Institute, 1996).....	27
2.4.5 - ANÁLISE DOS SISTEMAS.....	28
2.4.5.1 - Funcionalidades de Apoio ao Professor.....	28
2.4.5.2 - Funcionalidades de Apoio ao Aluno.....	29
2.4.5.3 - Funcionalidades de Administração do Sistema .....	30
2.4.6 - CONCLUSÕES .....	31
Capítulo 3 - DIRETRIZES PARA ANÁLISE E SELEÇÃO DE SISTEMAS VOLTADOS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS NA INTERNET .....	32
3.1 - Legislação que regulamenta à Educação a Distância .....	32
Capítulo 4 - O MODELO.....	39
4.1 - Problemas de Autoria .....	39
4.2 - COMPONENTES DO MODELO .....	40
4.3 - O ESCOPO DO MODELO.....	41
4.4 - O grupo de funcionalidades de apoio ao professor deve conter interfaces .....	44
4.5 - O grupo de funcionalidades de apoio ao administrador deve conter interfaces que possibilite:.....	47
Capítulo 5 - Métodos de Apoio à Autoria de Ambientes Hipermídia .....	49
5.1 - HDM - Hypermedia Design Model [Garzotto, Paolini & Schwabe, 1991; 1993].....	49
5.2 - OOHDM - Objects Oriented Hypermedia Design Model [Schwabe & Rossi, 1995].....	50
5.3 – PROJETO CONCEITUAL.....	52
5.4 - PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL EM OOHDM .....	53
- PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL DO PROFESSOR .....	53
- PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL DO ALUNO .....	54
5.8 - Cartão de projeto de classes .....	55
Cartão de projeto de classes (continuação).....	56
Cartão de projeto de classes (continuação) .....	57
Cartão de projeto de classes (continuação).....	58
Cartão de projeto de classes (continuação).....	59
Capítulo 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	60
6.1 - Conclusões .....	60
7.1 – Recomendações para trabalhos futuros .....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	61

## RESUMO

O Presente trabalho de dissertação de Mestrado, tem como objetivo elaborar um modelo de software de autoria para ensino a distância(EaD), apoiado na Internet.

No primeiro momento, buscamos as qualidades pedagógicas que devem estar presente em um software de EaD, para isto foi utilizado os levantamentos destes indicadores de qualidade pedagógicos na dissertação de mestrado da pesquisadora Dênia Falcão de Bittencourt, apresentada em oito de setembro de 1999 no curso de Mestrado em Eng. Da Produção da UFSC.

Neste trabalho, foi analisados também, alguns sistemas de EaD, considerando, como pano de fundo, a teoria interacionista de Vygotsky [1989]. Porque a escolha deste teoria? Porque o referencial de Vygotsky, tem sido amplamente recomendado para o trabalho educacional com redes de computadores, já que a faceta mais poderosa das redes é a cooperação entre pares, e o pilar do interacionismo é justamente a aprendizagem cooperativa.

No mesmo sentido, para analisar os sistemas voltados para educação à distância via Internet, também nos apoiamos em um trabalho desenvolvido pelo Center for Curriculum Transfer and Technology (CCTT), do Canadá. O CCTT identificou e definiu *grupos de funcionalidades* como básicos para um bom sistemas para educação à distância, e propôs três tipos básicos de usuários: professores, alunos e administradores do sistema.

E por último, utilizando uma metodologia considerada “estado da arte” em desenvolvimento de software hipermídia, a metodologia OOHDM (*Modelo de Design Hipermídia Orientado a Objeto*) e detalhamos as técnicas para o Projeto Conceitual e Navegacional e apontamos como trabalhos futuros os Projeto de Interfaces Abstratas e Implementação do modelo proposto.

## ABSTRACT

This work as a dissertation aims the elaboration of a software model with author for Long distance teaching(LDT), supported Internet.

In the first moment, we tested the pedagogical qualities that should be present in a LDT software, for that reason pedagogical quality indicator reports were taken into consideration from the dissertation for Mastering presented by the researcher Dênia Falcão bittencout on september 8<sup>th</sup>, 1999, in the course of production Engineering for Mastering at UFSC.

In this work, some LDT systems were also analysed, considering the Vygostsky's Interacionist Theory [1989], as a back support. Why to chose this teory? Since Vygostsky's referential has been widely recommended for the educational work with computer networks and the strongest feature of these networks is the cooperation between peers, the mais support of the interactionism is exactly the cooperative learning.

In this same sense, to analyse the systems which deal with Internet-based Long Distance Learning, we have also referred to a research developed by the Center for Curriculum Transfer and Technology (CCTT), in Canada. This center has identified and defined the Functionality groups as basics for a good LDT system and proposed three basic kinds of users: teachers, students and systems administrators.

And, finally, using the methodology considered as "state-of-art" in developing a hypermedia software, the OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Model), we have delailed the techniques for a Conceptual and Navigation Project and pointed as future work the Project of Abstract Interfaces and Implementation of the proposed model.



## Capítulo 1 - INTRODUÇÃO:

Educação a Distância(EaD) é, indiscutivelmente, uma das formas de democratizar o saber. E permitido que um número maior de alunos tenham acesso à educação, mesmo aqueles que, por um motivo ou outro, não estejam sendo atendidos como deveriam pelos métodos tradicionais de ensino, como é o caso do trabalhador que trabalha nos horários das aulas presenciais.

A educação a distância, via Internet, se utiliza de um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que tenta substituir a interação pessoal, na sala de aula, entre professor e aluno, como forma preferencial de ensino/aprendizagem, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos disponíveis na grande rede e nos materiais didáticos disponibilizados pelos professores.

Podemos acrescentar que o objetivo dos sistemas de educação a distância é proporcionar material didático para um número maior de alunos potencialmente espalhados.

Um dos reflexos da difusão acelerada da Internet foi, também, o surgimento de inúmeros sistemas de autoria para criação e aplicação de cursos à distância apoiados em tecnologias de rede. O potencial educacional das tecnologias de rede parece ser sem precedentes na história recente da educação. Os cursos produzidos com estes sistemas de autoria correm o risco de repetirem o desgastado modelo do livro didático, sendo apenas "viradores de páginas eletrônicos", onde o professor, mesmo se utilizando destas tecnologias, funciona como um mero expositor.

Schank [1994] apontava a eventual falência dos produtos desenvolvidos com os sistemas hipermídias por reproduzirem o *status quo* vigente nos produtos de software educacional, acrescidos dos recursos de imagem, áudio e vídeo. Esta falência, seria devida ao fato dos projetistas de sistemas computacionais para educação, utilizar teorias de aprendizagem ultrapassadas.

Os sistemas de autoria para criação e aplicação de cursos à distância apoiados em tecnologias da Internet são com frequência de tal forma rígidos que os produtos gerados por eles são tutoriais, arquivos disponibilizados para download, com dois ou três links externos ao

sistema, apontando para ferramentas de comunicação assíncrona, comumente correio eletrônico, lista de discussão e newsgroups.

O uso de novas tecnologias na educação deveriam basear-se em cenários educacionais inovadores. Neste sentido, Schank [1994] apresenta novos cenários mediados por computadores, onde a aprendizagem é centrada na resolução de problemas, em aprender fazendo, em aprender explorando fontes de informação disponíveis e em navegando para encontrar respostas. Sabemos, entretanto, com ou sem a mediação de computadores, que não é trivial conduzir atividades de aprendizagem segundo estes novos formatos.

Hardin & Ziebarth [1995] entendem que situações de aprendizagem apoiadas em tecnologias de rede devem aproveitar o que há de melhor nas redes de computadores - a possibilidade de comunicação e cooperação entre pares. Ou seja, devem, principalmente ampliar as formas de aprendizagem cooperativa, quer seja através de ferramentas de cooperação/comunicação assíncronas (correio eletrônico, BBSs, Usenet e Listserves), ou de ferramentas de cooperação síncrona (vídeo teleconferências, sessões de Chat, de Multi-User Dungeons (MUDs), Object-Oriented MUDs (MOOs), ou de Multi-User Shared Hallucinations (MUSHes). Logo, é importante verificarmos se os sistemas de autoria disponíveis apoiados nas tecnologias de rede permitem a construção de cenários educacionais inovadores, de acordo os propostos por Schank [1994] e se promovem a aprendizagem cooperativa, conforme preconizam Hardin & Ziebarth [1995] e Vygotsky [1989].

### **1.1 - OBJETIVO:**

Com este propósito, o objetivo deste trabalho é, em um primeiro momento, analisar o modelo proposto pela dissertação da Dênia Falcão de Bittencourt apresentada em oito de setembro de 1999 no curso de Mestrado em Eng. Da Produção da UFSC, e descrever um conjunto de indicadores de qualidade pedagógica de uma forma mais superficial. Em um segundo momento, fazer um estudo comparativo entre os software utilizado nas universidades brasileiras para EaD, que são: o software disponibilizado pelo LED/UFSC e o Universidade Virtual da UNB, e analisar quatro entre os sistemas de EaD das universidades americanas disponíveis, softwares que são os mais bem relatados na literatura e mais difundidos nos Estados Unidos. Por último, aprofundar os estudos computacionais que devem estar presentes nos

sistemas voltados para educação à distância apoiados na Internet e propor uma Análise Orientada a Objeto (OOHDM) de um software de autoria que mais se aproxime de um bom modelo de EaD apoiado na Internet.

## **1.2 Análise de indicadores de qualidade pedagógica para construção de um processos de aprendizagem via Internet**

Neste capítulo, faremos uma análise dos principais indicadores de qualidade pedagógicas, que devem estar presente em bom software de Educação a Distância apoiado na Internet.

Neste sentido, vamos utilizar o trabalho de dissertação que foi defendido pela aluna Dênia Falcão de Bittencourt apresentada em oito de setembro de 1999 no curso de Mestrado em Eng. da Produção da UFSC. A utilização deste trabalho, dar-se por considerarmos que o estudo por ela realizado, no que tange aos referencias pedagógicos estão bem atualizados, utilizando uma bibliografia recente, e definindo muito bem quais os aspectos pedagógicos que tem que estar presente em software de EaD apoiado na Internet.

Procuraremos buscar neste momento, os aspectos pedagógicos, para a partir deles conseguir os requisitos para propor um modelo de software para EaD utilizando a técnica OOHDM.

A autora em seu texto, busca deixar claro, como deve ser desenvolvido um software de EaD, se utilizando de citações de alguns autores sem perder de vista os requisitos necessário para atender de forma objetiva, como os alunos devem ser atendidos para obter um bom aproveitamento, sem perder tempo na busca de informações que não sejam pertinente ao estudo da disciplina que esteja cursando. Neste sentido afirma a autora:

*Segundo Lenke (1993), simplesmente “soltar” os alunos para navegar na Internet não significa que de fato esteja acontecendo aprendizagem. No hiperespaço da Web, na Internet, os estudantes estão expostos a um imenso volume de informação, em que grande parte do material disponível não tem foco na instrução (educação) (Perrone et al., 1995).*

*Os alunos têm um potencial muito grande e são aprendizes ávidos por conhecimento (Papert, 1996), mas necessitam do meio ou dos subsídios - o guia - para saberem o que fazer.*

*De acordo com Tori (1994), alguns cuidados especiais devem ser tomados com relação à navegação na produção de cursos. Nos sistemas que propiciam uma liberdade muito grande, se não houver alguns cuidados, o usuário poderá sentir-se desorientado no espaço de informação.*

*A expressão “navegação no hiperespaço” implica, segundo Trüring et al. (1995), na concepção de hiperdocumentos como espaços onde o usuário pode mover-se de uma parte para outra no sentido de buscar, ler, interagir ou simplesmente visualizar informações contidas num sistema hipermídia. Este processo envolve uma série de questões: a) a compreensão de que isto implica em dois outros fatores: coerência e sobrecarga cognitiva; b) orientação e desorientação: que implica em um design de conteúdo, estrutura e interface adequados; e por fim estes fatores todos devem permitir c) interatividade e cooperação num ambiente hipermídia.*

*De acordo com Jonassen e Grabinger (1990), interatividade em sistemas hipermídia traduz-se em permitir que o usuário possa ter um controle dinâmico de sua navegação, isto é, permite-se que o usuário determine a sua própria seqüência no universo de informação fazendo uso, conforme a sua necessidade, das capacidades e ferramentas intrínsecas ao*

*sistema. Tori (1994) acrescenta que em hipermídia a interatividade prevista para o sistema deve ser planejada buscando atender ao processo de navegação exploratória ou objetiva. sistemas que propiciam uma liberdade muito grande, se não houver alguns cuidados, o usuário poderá sentir-se desorientado no espaço de informação.*

Nas análises descritas acima, podemos notar que um software para EaD deve proporcionar ao professor uma forma de como conduzir os alunos para que os mesmos obtenha um bom resultado de aprendizagem sem se perder no ciberespaço, sem analisar neste momento que o professor não pode, dentro deste contexto, tentar coibir que os alunos devam procurar o seus próprios caminhos. O software deve proporcionar mecanismo de controle para ser utilizado pelo professor, que canalize o aluno que desejar obter de maneira mais eficaz a busca do conhecimento para responder aos requisitos da disciplina que estiver cursando.

*Segundo Porter (1997), um princípio básico no desenho de formação pela Web é o nó(chunk). Um nó ou um menor pedaço da informação que faz sentido por ele mesmo, é uma quantidade de informação administrável. Pode ser provavelmente um ícone ou um símbolo, um parágrafo, um menu, uma fotografia, - algo que tenha um significado independente sem precisar ir mais longe. Cada pedaço de informação pode ser obtido na tela sempre que o aluno ordenar e for útil para ele. O designer do curso deve decidir que parte deverá adaptar na home page, ou na primeira visualização da tela, e que pedaços deverão ser colocados em outra parte mas ligados para a home page (pg. 129).*

Nas afirmações anteriores a autora colocar a preocupação do que deve e o que não deve estar residente na home page, na proposta de software temos que levar em conta os meios de comunicação disponíveis para que não torne as páginas muito lenta, que serve para tirar a atenção dos alunos, temos que considerar que uma foto ou um slide com dez megabits vai levar

alguns minutos para que seja visualizado na tela. Alternativas devem ser procurada para solucionar esta questão, a interface deve ser muito bem ergonomicamente definida.

*Os designers do curso devem passar detalhadamente para os alunos que tipo de browser, hardware, software irão ser necessitados para serem usadas todas as informações armazenadas no site, ou qual o local(site) os alunos requerido para ser visitado durante o curso. Devem explicar, algumas vezes com minúcias, como os aprendizes podem conectar seus computadores com a Internet e localizar o curso no Web site. (Porter, op. cit.)*

Nos software de uma forma geral, o HELP on-line é um requisito básico. Em se tratando de software para EaD esta preocupação deve estar sempre presente, manuais of-line devem conter todas as informações necessárias no sentido de esclarecer os alunos quais os browser, hardware e softwares que serão necessários para o bom desempenho dos alunos e sempre devem estar disponível para download. Um sistema de FAQ deve estar disponível para questões pertinentes a problemas destas naturezas.

A autora nos deixa claro uma preocupação bastante pertinente que é a falta do mapa de navegação em alguns site, o mapa de navegação deve conter informações que deixe o aluno apto a navegar dentro e fora do site, com informações que vão desde onde cada lição está localizada dentro do site, até que tipo de software adicional será necessário para o melhor desempenho do aluno, isto contribui para que um menor número de questões sejam solicitada ao professor ou ao administrador do sistema.

Outra preocupação que temos que ter, e que esta presente na maioria dos softwares, são os mapas de navegação, quando estão disponível eles raramente são visitados, dispositivos que levem a consulta ao mapa de navegação devem esta presente em bom software de EaD.

*Segundo o mesmo autor, um benefício da Web é que a informação pode ser usada dentro de um curso de forma quase ilimitada. Uma vez que a informação é armazenada eletronicamente, alunos com acesso para o site podem fazer*

*download ou usar informações on-line, da mesma forma que estas podem, por longo tempo, ser armazenadas neste ponto na Web. Essas disposições estão diretamente relacionadas com o aluno, para ele trabalhar em tempo determinado conforme o seu ritmo e para visitar o site com tanta freqüência quanto o seu gosto, quando tiver tempo.*

Estatísticas devem está presente nos acessos aos módulos para podermos, através dos dados colhidos, conseguir definir quais os principais gargalos, principalmente para caso em que os arquivos estão residentes na WEB, e disponibilizá-los para download facilitando para que o aluno possa consultá-lo of-line, com isso o aluno não fica obrigado a sempre está conectado para poder estudar.

*Interagindo com a informação da Web, por exemplo um site instrucional pode ajudar os alunos a comunicarem-se diretamente com seu professor/instrutor. Os alunos não têm que esperar até os professores entrarem dentro do seu sistema de email para discutir informações eles podem questionar e enviar comentários e requerer informação enquanto trabalham com a ou na Web.*

*O designer do curso deve se preocupar em dar acesso e atender ao tipo de equipamento e recursos que os alunos têm disponível para acompanhar o curso mas também é importante ter claro que quanto mais interativo for possível fazer o site, mais facilmente os aprendizes irão entender o conteúdo do curso. Mesmo o texto, o qual pode ser lido passivamente, pode ser ligado às mais interativas tarefas ou atividades para prosseguir a leitura. (Porter, op. cit.)*

*É importante fazer com que os alunos façam alguma coisa - escrever um e-mail, completar alguma tarefa, discutir informação dentro de um MUD (Multi User Domain- Domínio Multi Usuário), participar de uma conferência para*

*questionar ou sumarizar o que eles aprendem, ou completar uma simulação para aplicar seus conceitos. Quando se desenha um Web site é preciso incluir várias maneiras para fazer com que os estudantes interajam com a informação.*

A preocupação colocado neste momento, diante do questionamento levantado pela autora de uma necessidade do software sempre prevê uma participação do aluno, seja síncrona com MUD's ou assíncrona com os e-mail, tal situação poderia nos levar a pensar que o professor teria que estar sempre a disposição do cursos que estiver sendo ministrado, desvirtuando um dos papéis fundamentais dos professores de estar pesquisando ou ministrando outros cursos. Para atender este requisito, que de forma nenhuma deve ficar fora de um software a distância, podemos pensar na figura do monitor(es), que poderia na ausência do professor contribuir na resolução deste problema. Mais um requisito para o software de EaD.

*De acordo com Lemke (1993), a Web oferece vários meios multissensoriais semelhantes à vida, pelos quais as pessoas aprendem. Isto é, proporciona: interações sociais — trocas entre pessoas (conversação, discussão, etc.), por meio de e-mail, lista de discussão, IRC (Internet Relay Chat), ICQ (Programa de troca instantânea de mensagens), ambientes virtuais tais como: MUDs (Multi User Domain- Domínio Multi Usuário) e MOOs (Multi user domain Object Oriented), etc.; e observação (simples fato de navegar pelos sites), ouvindo, lendo, vendo vídeos, manipulando objetos, etc. A interatividade da Web é proporcionada por aplicações e apresentações desenvolvidas em linguagens de programação tais como Java, JavaScript, Activex ou ainda programas de autoria: Director, Agentsheets, Iconauthor, Authorware, etc.*

*O sistema deve ser projetado também para ilustrar os prováveis resultados das decisões dos alunos e para prover*



*feedback a respeito da efetividade dos alunos em resolver o problema tratado. Obviamente, nem todos os cursos requerem este tipo de interação. Entretanto, é preciso fazer o site tão interativo e inovador quanto possível para garantir que os aprendizes ganhem não somente conhecimento, mas também experiência (Porter, 1997).*

*Além de serem ilimitados como espaço de criação, os ambientes de aprendizagem Web não estão limitados ao espaço físico da sala de aula. O mundo inteiro e todas as universidades e centros de pesquisa, bem como museus e uma infinidade de sites estão à disposição dos alunos e compõem, dessa forma, o ambiente de sala de aula ou uma sala de aula distribuída (Kearsley, 1996).*

*Outra ponto importante a destacar é que no desenvolvimento das atividades em grupo dos cursos de EaD, os alunos participam ativamente e precisam conhecer, estudar, pesquisar o que estarão apresentando aos demais. Segundo Kearsley (1996), somente o fato de publicar na Web já funciona como motivador e faz com que os alunos tenham essas preocupações.*

A proposta da autora nos remete a pensar como poderíamos resolver o problema de um aluno que não só que estudar, mas, também contribuir com a discussão sobre um determinado assunto. Para resolver esta questão poderíamos disponibilizar na WEB um módulo onde o aluno pudesse sugerir temas ou questões, e com o aval do professor, estes materiais passariam a ser socializado com os demais alunos na WEB, lembrando que anteriormente propomos para o software um módulo onde o professor de forma on-line, possa atualizar a WEB.

### **1.3 – Resumo**

Para concluir este capítulo, vamos elencar todos os requisitos pedagógicos, anteriormente detectados, que servem para nortear a confecção de um software de autoria para o ensino a distância apoiado na Internet.

1.3.1 - proporcionar ao professor uma forma de como conduzir os alunos para que os mesmos obtenha um bom resultado de aprendizagem sem se perder no ciberespaço. O software deve proporcionar mecanismo de controle para ser utilizado pelo professor, que canalize o aluno que deseja obter de maneira mais eficaz a busca do conhecimento para responder aos requisitos da disciplina que estiver cursando.

1.3.2 - preocupação no que deve e o que não deve estar residente na home page, levar em conta os meios de comunicação disponíveis para que não torne as páginas muito lenta, também, temos que considerar que uma foto ou um slide com dez megabits vai levar alguns minutos para que seja visualizado na tela. Alternativas devem ser procurada para solucionar estas questões, a interface deve ser muito bem ergonomicamente definida.

1.3.3 - o HELP on-line é um requisito básico, manuais of-line devem conter todas as informações necessárias no sentido de esclarecer os alunos quais os browser, hardware e softwares que serão necessários para o bom desempenho dos alunos e sempre devem estar disponível para download. Um sistema de FAQ deve estar disponível para questões pertinentes a problemas destas naturezas.

1.3.4 - o mapa de navegação deve conter informações que deixe o aluno apto a navegar dentro e fora do site, com informações que vão desde onde cada lição está localizada dentro do site, até que tipo de software adicional será necessário para o melhor desempenho do aluno.

1.3.5 - dispositivos que levem a consulta ao mapa de navegação devem esta presente em bom software de EaD.

1.3.6 - Estatísticas devem está presente nos acessos aos módulos para podermos, através dos dados colhidos, conseguir definir quais os principais gargalos, principalmente para caso em que os arquivos estão residentes na WEB;

1.3.7 - necessidade do software sempre prevê uma participação do aluno, seja síncrona com MUD's ou assíncrona com os e-mail;

1.3.8 - Incluir monitor(es) que na ausência do professor possa contribuir na resolução dos problemas.

#### **1.4 - INDICADORES DE QUALIDADE DE SISTEMAS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS EM TECNOLOGIAS DA INTERNET**

Para reforçar os estudos dos indicadores de qualidade pedagógicos descritos acima, buscamos também nos basear na teoria interacionista de Vygotsky [1989], procurando apontar requisitos de qualidade de software para EaD.

Analisar a qualidade de produtos de software educacional é sempre uma tarefa árdua. A primeira de uma série de questões sem respostas precisas que se colocam é "o que é qualidade?". Analisar qualidade de software educacional envolve alto grau de subjetividade e os trabalhos teóricos sobre qualidade de software, de um modo geral, enfatizam aspectos relacionados a uma teoria de aprendizagem.

Porque a escolha deste teoria? Porque o referencial de Vygotsky, referenciado proposta de Dênia Bittencourt e aprofundado neste capítulo, tem sido amplamente recomendado para o trabalho educacional com redes de computadores, já que a faceta mais poderosa das redes é a cooperação entre pares, e o pilar do interacionismo é justamente a aprendizagem cooperativa.

Em linhas gerais, o interacionismo é baseado em visão de desenvolvimento apoiada na concepção de um organismo ativo, onde o pensamento é construído gradativamente num ambiente histórico e, em essência, social. O ponto central das pesquisas de Vygotsky repousa no reconhecimento de que a interação social possui um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo. Vygotsky considera que toda a função no desenvolvimento cultural do indivíduo aparece primeiro no nível social, entre pessoas, e depois no nível individual, dentro do próprio sujeito. Vygotsky identifica três estágios de desenvolvimento na criança e que podem ser estendidos a qualquer estudante que esteja em um curso superior:

\* nível de desenvolvimento real - determinado pela capacidade do indivíduo solucionar sozinho as atividades que lhe são propostas;

\* nível de desenvolvimento potencial - determinado através da solução de atividades realizadas sob a orientação de uma outra pessoa mais capaz de cooperação com colegas mais capazes; e

\* zona de desenvolvimento proximal - considerada como um nível intermediário entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

A interação entre os sujeitos é fundamental para desenvolvimento pessoal e social, pois a interação busca transformar a realidade de cada sujeito, mediante um sistema de trocas com "o par mais capaz" e do conceito "zonas proximais de desenvolvimento" [Vygotsky, 1989]. Através das diferenças individuais, a aprendizagem cooperativa vai sendo edificada, a partir da reflexão e da construção social do conhecimento sustentadas pela interação dos indivíduos envolvidos.

## **Capítulo 2 - ANÁLISE DE SOFTWARE PARA EaD: REQUISITOS COMPUTACIONAIS**

Para analisar os sistemas voltados para educação à distância via Internet nos apoiamos também, em um trabalho desenvolvido pelo Center for Curriculum Transfer and Technology (CCTT), do Canadá. O CCTT identificou e definiu *grupos de funcionalidades* como básicos para um bom sistemas para educação à distância, e propôs três tipos básicos de usuários: professores, alunos e administradores do sistema, que são os principais atores de um sistema de EaD.

O grupo de funcionalidades de apoio ao professor corresponde a ferramentas para a autoria de cursos ou efetivo acompanhamento dos alunos. O grupo funcionalidades de apoio ao aluno são ferramentas de suporte à aprendizagem, como busca na Web, formas de comunicação e cooperação, entre outras. O grupo de funcionalidades para administradores do sistema, por sua vez, são ferramentas de autorização para acesso/segurança dos dados.

### **2.1 - FUNCIONALIDADES DE APOIO AO PROFESSOR**

As funcionalidades de apoio ao professor correspondem a funcionalidades para autoria de cursos, de acompanhamento dos alunos durante o processo de aprendizagem e de avaliação. As funcionalidades selecionadas foram descritas da forma abaixo:

\* Suporte ao Planejamento do Curso: ferramentas de apoio ao projeto inicial do curso, através de esboço hierárquico ou de estruturação detalhada através da definição de unidades, tópicos, descrições e ligações de referência para páginas dentro ou fora do ambiente de aplicação. Eventualmente, podem ser usados templates para facilitar este trabalho.

\* Suporte à Apresentação do Curso: ferramentas para o professor formatar e apresentar aos alunos os objetivos do aprendizagem, informações gerais do curso como organização das aulas, lista de tópicos, critérios de avaliação, conteúdo do curso, tarefas a serem realizadas e questões que devem ser respondidas. Esta apresentação poderá ser, por exemplo, na forma de texto, vídeo clips ou ligações para páginas da Web.

\* Suporte ao Gerenciamento do Curso: Ferramentas que capacitam os professores a coletar informações relacionadas ao progresso dos alunos ou grupos na

estrutura do curso podendo eventualmente permitir ou vetar o acesso a determinados recursos educacionais. O gerenciamento do curso é facilitado quando o sistema permite ao professor acompanhar sessões de estudo com grupos pequenos de alunos.

\* Suporte à Reestruturação Rápida do Curso: Ferramentas que proporcionem facilidades para troca da estrutura do curso e suas atribuições. Isto pode ser feito através de ferramentas para importação de materiais de curso do professor, movimentação de módulos ou revisão/adição de materiais.

\* Suporte à Avaliação: Ferramentas para assistir o processo de avaliação através do envio e retorno de perguntas práticas, testes, exames, feitos de modo individual ou em grupo. Eventualmente, os sistemas podem proporcionar ferramentas que auxiliem o processo de elaboração de questões.

## **2.2 - FUNCIONALIDADES DE APOIO AO ALUNO**

*As funcionalidades de apoio ao aluno* correspondem a ferramentas que auxiliam o aprendizagem em ambiente de rede. As funcionalidades selecionadas foram as seguintes:

\* Suporte à Pesquisa na Web: Ferramentas para vista de documentos HTML que possuem ligações para qualquer lugar da Web além de criação, exibição, atualização e gerenciamento de bookmarks.

\* Suporte à Comunicação Síncrona: Ferramentas para troca de informações de forma on-line. Será verificada especificamente a existência de ferramentas de chat, vídeo-teleconferência e espaços virtuais como MOO's ou MUD's.

\* Suporte à Comunicação Assíncrona: Ferramentas para troca de informações de forma não on-line. Será verificada especificamente a existência de ferramentas de correio eletrônico e acesso a grupos de discussão (newsgroups).

\* Suporte à Cooperação Síncrona: Ferramentas para o compartilhamento de uma base de dados. Será verificada a existência de suporte à co-autoria, co-anotação, whiteboard e browsing de grupo.

\* Suporte à Cooperação Assíncrona: Ferramentas para troca de arquivos de forma não on-line para o armazenamento e recuperação das informações obtidas e geradas individualmente e em grupo. Será verificada especificamente a capacidade de

serviços de bulletin board, isto é, a capacidade de fazer download e upload (cópia de documentos para um servidor) de arquivos sobre a Web.

\* Suporte à Descrição dos Participantes: Ferramentas para conhecimento inicial do professor e dos colegas que trabalharão cooperativamente. Por exemplo, pode ser proporcionado um suporte à homepages para fotografias, experiência, interesses e informação para contato dos participantes.

\* Suporte à Percepção das Ações dos Outros Participantes: Ferramentas para percepção do que os outros estão fazendo ou fizeram anteriormente. Diversos objetos como teleapontadores (para mostrar a posição dos mouses dos outros participantes no espaço de trabalho compartilhado) podem ser utilizados.

\* Suporte à Tomada de Decisão: Ferramentas que auxiliem os alunos de um grupo na solução de problemas. Por exemplo, ferramentas de votação para categorização das propostas a serem votadas, a votação propriamente dita e a contagem dos votos.

\* Suporte à Coordenação das Atividades em Grupo: Ferramentas para planejamento das atividades e divisão das tarefas a serem realizadas em grupo para este alcance seus objetivos de forma organizada e produtiva.

\* Suporte à Auto-avaliação: Ferramentas de perguntas práticas relacionadas conteúdo do curso. Sua finalidade é possibilitar o conhecimento de lacunas em relação ao domínio de estudo ou detectar imperfeições no estilo pessoal de aprendizado.

\* Suporte ao Estudo Efetivo: Ferramentas que apoiam à prática de um estudo efetivo. Este suporte pode ser através da anotação de conteúdo privada, da geração de um guia de estudo de tópicos selecionados pelo aluno, mini-cursos de como estudar ou ferramentas para revisão do domínio de estudo.

## **2.3 - FUNCIONALIDADES DE ADMINISTRAÇÃO DO SISTEMA**

*As Funcionalidades De Administração Do Sistema* correspondem a funcionalidades de autorização para acesso/segurança dos dados. As funcionalidades selecionadas foram as seguintes:

\* Suporte à Autorização para Acesso: Ferramentas usadas para dar acesso e outros privilégios para grupos específicos de usuários. Estes acessos podem ser especificados pelo administrador para que, mediante senhas, somente os elaboradores

de curso tenham acesso à criação e ferramentas de gerenciamento do curso e que somente os alunos identificados como sendo participantes do curso tenham acesso a ele.

\* Suporte à Segurança dos Dados: ferramentas usadas para impedir a perda dos dados. Para evitar perda dos dados o sistema pode possuir mecanismos de backup local.

Observando as categorias apresentadas pelo Center for Curriculum Transfer and Technology, verifica-se que:

- \* as categorias de análise enfatizam aspectos não pedagógicos;
- \* as ferramentas consideradas necessárias para o trabalho do estudante são suportes efetivos ao processo de aprendizagem, em uma perspectiva interacionista.
- \* as ferramentas do professor, consideradas necessárias para a construção e aplicação de cursos à distância, no entanto seguem um paradigma de aprendizagem interacionista, calcado em unidades de ensino hierarquizadas.

É de se ressaltar, neste momento, que as categorias selecionadas para a análise dos sistemas contemplam basicamente aspectos operacionais e a quantidade de ferramentas postas à disposição dos três grupos de usuários. Esta parece ser uma tendência comum no desenvolvimento de produtos para a área educacional: nas etapas de projeto, implementação e avaliação de software educacional, são enfatizados aspectos técnico-operacionais e não considerando os aspectos pedagógicos. Analisaremos os sistemas acima selecionados segundo as categorias propostas pelo CCTT.

## **2.4 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE SISTEMAS VOLTADOS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS NA INTERNET**

Há um número considerável de sistemas de autoria para cursos à distância americanos, usando tecnologias de Internet: TopClass, WebCT, Virtual-U, Web-Course-in-a-Box, Learning Space, Socrates, SERF e HM-Card, entre outros. Parece haver uma carência de sistemas brasileiros, sendo que o sistema a que tive acesso foi, o software de autoria do LED/UFSC, que passaremos a analisar:

### **2.4.1 - LED(Laboratório de Ensino a Distância/UFSC, 1998)**



O software de autoria para ensino a distância do LED é um sistema residente em um servidor de WEB que possibilita cursos de especialização e treinamentos, sempre em parceria com outras instituições(parceira), e que tem a composição a seguir:

Suporte aos professores: Definido entre a UFSC e o parceiro o curso a ser implantado e a forma como as disciplinas vão ser ministrada, e qual metodologia pedagógica a ser seguida, os professores preparam os matérias pertinentes ao curso, dividido em doze aulas, e envia para a equipe de design do LED para que os mesmo inclua na WEB do curso, vale salientar que toda modificação a ser realizada durante a execução do curso, a rotina a ser seguida e a mesma do inicio(enviar o material para a equipe de design do LED), o professor não tem um suporte on-line. Estes materiais na maioria das vezes, são: apostilas, links para outros sites, arquivos para download, teste para ser aplicados ao final de cada capítulo das disciplinas que servem para credenciar os alunos a passarem para o próximo capítulo quando estes obtiverem cinquenta por cento de aproveitamento.

Suporte ao Administrador do Sistema: Disponível ao administrador ferramentas utilizadas que incluem funções como criação e manutenção de cursos e definição de privilégios de acesso.

Suporte aos Alunos: Ao acessarem a WEB depois da permissão concedida através de uma senha, previamente cadastrada pelo administrado, os alunos dispõe de um elenco de disciplinas que podem cursar. Um MURAL fica a disposição da ações dos alunos, que podem optar por: Tirar duvidas, uma espécie da FAQ onde estão as principais dúvidas dos alunos, onde o aluno pode propor uma nova dúvida, um CHAT, uma link para recados compartilhados por todos ou endereçado a algum participante, link para as publicações pertinentes ao curso, biblioteca com os materiais que vão ser utilizados pelo aluno, arquivos para download, e também links para: nome dos monitores, cronograma dos cursos e das aulas presenciais( quando necessário), estatísticas, cadastro e fotos dos alunos.

Dos software americanos conseguimos uma análise de quatro destes software proposta por Segre(1999), que são: Virtual-U, TopClass, WebCT e Learning Space por serem os sistemas mais bem relatados e os mais difundidos nos Estados Unidos.

#### **2.4.2 - Virtual-U (Virtual Learning Environments, 1997)**

Virtual-U é sistema baseado em um servidor que possibilita cursos de educação e treinamento em Web. O sistema possui os seguintes componentes:

**Sistema de Conferência:** proporciona aos professores a possibilidade de facilmente configurar grupos cooperativos, definindo tarefas e objetivos. Permite ainda a criação de subconferências.

**Ferramenta de Estruturação do Curso:** possibilita aos professores criarem cursos on-line sem conhecimento prévio de programação. Para tanto, são utilizados templates que auxiliam o professor em aspectos relevantes como leituras necessárias ou atribuições de conferência de grupo. A ferramenta aloca facilmente a ementa do curso na Web para que todos os alunos participantes tenham acesso.

**Livro de Grau:** gerência a base de dados onde estão armazenados os níveis de performance dos alunos em um determinado curso. São apresentadas as atividades avaliadas e é feita em forma gráfica ou de texto.

**Ferramentas de Administração do Sistema:** São ferramentas utilizadas pelos administradores do sistema que incluem funções como criação e manutenção de cursos e definição de privilégios de acesso.

Uma característica do sistema consiste em permitir que professores e aprendizes enviem arquivos de uma máquina local para o servidor Virtual-U. Desta forma, os aprendizes podem enviar documentos de forma automática para serem organizados e comentados pelos professores.

#### **2.4.3 - TopClass (WBT Systems, 1997)**

TopClass é um sistema de aprendizado baseado em rede que consiste em uma combinação de ferramentas de aprendizado colaborativo, ferramentas de entrega e gerenciamento de conteúdo e ferramentas de gerenciamento de pessoas. Ele conecta alunos entre si e com o professor em um ambiente integrado. Esta conectividade está baseada na Web através de um browser padrão e o sistema pode ser executado sobre a Internet ou redes locais corporativas. Algumas características do sistema são proporcionar sistema de mensagem para que os alunos comuniquem-se com professores ou outros alunos em qualquer situação,

participação em múltiplas listas de discussão e atividades do curso que podem ser personalizadas para cada um dos alunos.

Os cursos são construídos pelo professor a partir de Unidades de Material de Aprendizado que podem ser livremente exportadas ou importadas de curso para curso e podem conter testes de múltipla escolha. Os estudantes e professores são agrupados dentro de "classes" e o acesso ao material do curso, grupos de discussão e avisos de classe são gerenciados automaticamente para que somente os participantes autorizados possam obtê-lo. O TopClass indica, para cada usuário individual, o status do material de curso designado para ele através de mensagens do tipo: novo, velho, lido ou não lido. O professor também tem acesso a esses status para monitorar como o aluno está progredindo.

#### **2.4.4 - WebCT (WebCT Educational Technologies, 1997)**

Consiste em uma sistema que possui um browser como interface para a criação de ambientes educacionais baseados na Web. Ele fornece uma grande variedade de ferramentas e características que podem ser adicionadas em um curso como chat, trilha do progresso do aluno, organização de projeto em grupo, auto-avaliação do aluno, controle de acesso, ferramentas de navegação, investigações auto-marcadas, correio eletrônico, geração de índice automático, calendário de curso, home-pages dos alunos, pesquisas do conteúdo do curso, etc.

Cada um dos cursos desenvolvidos em WebCT está organizado em torno de uma homepage principal. Esta homepage é o ponto de entrada do curso. Ela contém, entre outras coisas, ligações para elementos de conteúdo do curso (como páginas de conteúdo ou ligações para outras páginas) e ferramentas do curso (como correio eletrônico, auto-avaliação do aluno ou glossário do curso).

O sistema WebCT proporciona diferentes visões do curso dependendo da classe do usuário. O sistema possui quatro classes: Administrador, projetista, marcador e alunos. As operações que podem ser realizadas para cada uma das classes de usuários são as seguintes:

Administrador: O sistema considera a existência de um único administrador. Este administrador não pode configurar ou adicionar algum conteúdo ao curso mas simplesmente inicializar um curso e passar um curso vazio para um projetista. Além disso, pode cancelar cursos e mudar a senha dos projetistas de cursos. Outra coisa que pode ser feita pelo

administrador é mudar sua própria senha. No entanto, o nome do usuário do administrador não pode ser mudado.

**Projetista:** Para cada curso somente um único projetista é considerado pelo sistema e, normalmente, esse projetista é o professor do curso. O projetista pode manipular o curso de diversos modos: criando perguntas, checando o progresso dos alunos, definindo grupos de trabalho dos alunos, etc. O nome do projetista designado não pode ser mudado mas sua senha pode ser mudada pelo administrador.

**Instrutor:** cada curso pode ter um número qualquer de instrutores. O instrutor tem os mesmos privilégios de um estudante mas também pode elaborar exames. O administrador do curso cria as contas do instrutor.

**Alunos:** Cada curso pode ter qualquer número de alunos. Os estudantes não podem manipular o conteúdo do curso. O projetista do curso cria as contas dos alunos.

#### **2.4.5 - Learning Space (Lotus Institute, 1996)**

O Learning Space é um sistema que possui cinco bases de dados Notes interconectadas que proporcionam um ambiente para desenvolvimento e entrega de cursos em sala de aula. A aplicação Learning Space inclui cinco módulos: Agenda, Centro de Mídia, Sala de Curso, Descrição dos Participantes e Gerenciador de Avaliação. As funcionalidades que podem ser realizadas por cada um desses módulos que são as seguintes:

**Agenda:** Consiste em um módulo central para que os participantes naveguem através dos materiais de curso de acordo com o projeto instrucional e a estrutura do curso criada pelo professor. Através deste módulo, os estudantes podem conhecer os objetivos do aprendizado, as tarefas que devem ser realizadas, os prazos marcados para navegação dos materiais do curso, as perguntas que devem ser respondidas, etc. Essa agenda pode ser desenvolvida e organizada por dias, semanas ou meses bem como por módulos para instrução auto-dirigida.

**Centro de Mídia:** O professor ou projetista do curso cria o centro de mídia, a base de conhecimento, que possui todo o conteúdo relacionado ao curso e onde está incluído o acesso a fontes externas tal como World Wide Web e outros repositórios de recursos educacionais. A informação no centro de mídia pode tomar diversas formas como texto, video clips, gráficos,

planilhas eletrônicas, simulações, treinamento baseado em computador, etc. Neste contexto existe a possibilidade de criar taxonomias de palavras-chave para categorização e busca de informação.

**Sala de Curso:** Consiste em um ambiente interativo para que os alunos tenham discussões privadas e públicas entre si e com o professor, para compartilhamento de informações e execução de trabalhos em grupo. A sala de curso proporciona atualmente somente suporte para cooperação assíncrona mas deverá ser estendida para suporte à cooperação síncrona através de aplicações de whiteboard e vídeoconferência.

**Descrição dos Participantes:** Este módulo consiste em uma coleção de descrições dos participantes, alunos e professores, que inclui informação para contato, fotografias, experiência e interesses. Esta descrição está baseada em homepages criadas pelos alunos e professores com informações sobre eles mesmos.

**Gerenciador de Avaliação:** Este módulo possui uma ferramenta de avaliação que possibilita ao professor enviar perguntas e receber respostas dos alunos de forma privada. Para isso, as perguntas são colocadas na agenda e são enviadas por correio eletrônico para os alunos que as enviam de volta junto com a resposta acessível somente ao professor.

## **2.4.5 - ANÁLISE DOS SISTEMAS**

### **2.4.5.1 - Funcionalidades de Apoio ao Professor**

Para o planejamento do curso o software do LED/UFSC não disponibiliza uma ferramenta específica, a equipe de design passa os formulários que define a forma como o professor deve enviar o material do curso, uma equipe de triagem adequar ao sistema, o Virtual-U apresenta uma ferramenta de estruturação de um curso onde podem ser determinadas as Unidades e Tópicos do mesmo. O sistemas Learning Space e TopClass possuem ferramentas para esboço hierárquico enquanto que o sistema WebCT auxilia o planejamento permitindo determinar ligações que referenciam páginas localizadas dentro ou fora do curso.

Na apresentação do curso o software do LED não dispõe de vídeo e áudio, os demais sistemas analisados é possível navegar entre páginas de informação que podem ser de simples conteúdo ou contendo recursos de hipertexto, imagens, vídeo e áudio. O gerenciamento do curso

do ambiente TopClass permite que os módulos sejam designados para teste de contagem. No ambiente Virtual-U os professores podem configurar faixas de graus do aluno fazendo anotações de forma numérica ou com comentários de texto de forma livre. O sistema WebCT permite um sumário estatístico do grau do aluno. Em todas as aplicações analisadas existe suporte para que o professor acompanhe atividades de estudo de grupos pequenos de alunos.

No software do LED a reestruturação do curso é feita pela equipe de design, o professor não tem uma ferramenta on-line para esta tarefa.

A reestruturação do curso nos sistemas WebCT e Virtual-U pode ser feita on-line via Web. No Learning Space os novos materiais podem ser recuperados a partir de um banco de dados durante o processo de reestruturação do curso.

No TopClass, os módulos podem ser utilizados facilmente de curso para outro e as revisões são atualizadas automaticamente para todos que acessam um determinado curso.

A respeito do suporte para avaliação os sistemas LED/UFSC, TopClass e Learning Space suportam questões de múltipla escolha. O WebCT possibilita questões práticas e questões de laboratório. Somente o sistema Virtual-U não possui apoio para avaliação.

Vale salientar que todos os sistema não armazenam temporariamente os teste de avaliação, que é uma necessidade exigida no caso do ensino superior.

#### **2.4.5.2 - Funcionalidades de Apoio ao Aluno**

Todos os sistemas analisados permitem pesquisas na Web e gerenciamento de bookmarks. O suporte à comunicação síncrona só é suportado pelo sistema WebCT que possui a funcionalidade chat para conversas dentro do mesmo curso ou fora do curso para qualquer curso do mesmo servidor. As conversações podem ser salvas e lidas pelo professor.

A comunicação assíncrona é proporcionada em todos os sistemas analisados. O sistema LED/UFSC não dispõe de Newsgroups, os demais sistemas possuem a ferramentas de correio eletrônico e Newsgroups. A funcionalidade Newsgroups é utilizada para discutir assuntos através de tópicos e comentários relacionados.

Nas versões analisadas nenhum dos sistemas possui funcionalidades para a cooperação síncrona de forma a compartilhar uma base de dados, isto é, whiteboard, browsing de grupo, ferramentas de suporte à co-autoria ou à co-anotação.

A cooperação assíncrona é uma funcionalidade presente em todos os sistemas embora não seja necessariamente uma ferramenta BBS. Por exemplo, o Learning Space, embora não trabalhe com BBS, possui um módulo chamado Centro de Mídia que é o repositório utilizado para guardar o material do curso.

A descrição dos participantes está presente através de módulo próprio no Learning Space. Nas outras aplicações é possível acessar homepages dos participantes elaboradas fora da aplicação.

Nas aplicações analisadas não existem ferramentas específicas para a percepção das ações dos outros, atuais ou passadas.

Embora os ambientes analisados permitam discutir assuntos não existem ferramentas específicas para tomada de decisão. O mesmo ocorre com ferramentas para coordenação das atividades em grupo.

A auto-avaliação está presente nos sistemas através de questões feitas automaticamente de acordo com o progresso no conteúdo do curso. O sistema LED/UFSC e Virtual-U não possui este suporte.

Todos os sistemas analisados possuem suporte ao estudo efetivo. O WebCT proporciona anotações on-line e geração de guia de estudo de tópicos selecionados pelo aluno. O Virtual-U possui uma descrição de como desenvolver habilidades de estudo. As aplicações LED/UFSC, Learning Space e TopClass embora possuam ambientes motivadores através de discussões em grupo não possui ferramentas de suporte ao estudo efetivo.

#### **2.4.5.3 - Funcionalidades de Administração do Sistema**

A autorização para acesso nos ambientes LED/UFSC e Learning Space assegura que somente os alunos identificados como participantes do curso terão acesso a ele ao mesmo tempo que impede que esses mesmos alunos acessem ferramentas para a elaboração de cursos ou de

gerenciamento. O sistema Virtual-U, WebCT e TopClass também proporcionam permissões de utilização em diversos níveis.

Visando proporcionar a segurança dos dados os sistemas WebCT e Learning Space possuem ferramentas para backup dos dados.

#### **2.4.6 - CONCLUSÕES**

Uma análise comparativa, como a realizada neste trabalho, revela que as mudanças tecnológicas na área da informática e tecnologias associadas não alteraram ainda o perfil conservador dos ambientes para construção, aplicação e administração de atividades educacionais à distância. Tais ambientes potencializam os recursos técnicos da Internet, mas mantêm uma concepção pedagógica inadequada às demandas educacionais, como apontam as linhas pedagógicas tidas como progressistas. Mantém uma visão conservadora de atividades educacionais em ambiente Web.

Constata-se, pela análise feita, que os ambientes disponíveis na Web parecem não atender suficientemente bem aos requisitos de eficácia e facilidade de uso exigido por professores, cujo interesse é o de ensinar de uma forma que aluno participe e não ser uns simples “viradores de páginas eletrônicos”.



### **Cápítulo 3 - DIRETRIZES PARA ANÁLISE E SELEÇÃO DE SISTEMAS VOLTADOS PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA APOIADOS NA INTERNET**

Ambientes de aprendizado apoiados em tecnologias da Internet têm, de um modo geral, dois tipos de usuários, o professor autor e o aluno. A partir das necessidades destes usuários, da literatura especializada e da experiência adquirida ao longo deste estudo e no manuseio de sistemas de autoria para atividades educacionais, selecionamos quatro grandes categorias de análise:

- \* Características Gerais do Ambiente: visa analisar funcionalidades e facilidades do ambiente como um todo
- \* Apoio ao Professor: tem como meta analisar o suporte que o ambiente fornece para o planejamento didático do atividades educacionais e das aulas, sua confecção, atualização e monitoramento,
- \* Apoio ao Aluno: são analisados os recursos que o sistema dispõe para tornar a interação do aluno com o ambiente rica e estimulante
- \* Apoio ao Administrador: os sistema são analisados, sob os aspectos de como o sistema fornece ferramentas para o administrador controlar os acessos e garantir a segurança dos dados.

O referencial teórico que norteou a escolha destas categorias, foram, do ponto de vista pedagógico a dissertação da Dênia Falcão de Bittencourt, e sobre os aspectos técnico-operacionais os estudos do CCTT.

#### **3.1 - Legislação que regulamenta à Educação a Distância**

Para desenvolver um software para EaD, também deveremos considerar a legislação, tanto no âmbito federal, quanto no âmbito dos colegiados superiores das IES. Analisaremos estas legislação buscando mais requisitos para elaboração do modelo.

No dia 11 de fevereiro de 1998, o Diário Oficial da União publicava o Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, regulamentando o Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Basicamente, na Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, é o Art. 80, no Título VIII: Das Disposições Gerais que contém as determinações sobre o Ensino/Educação a Distância, que são as seguintes:

- a) o Poder Público deve incentivar o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância;
- b) o ensino a distância desenvolve-se em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada;
- c) a educação a distância organiza-se com abertura e regime especiais;
- d) a educação a distância será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União;
- e) caberá à União regulamentar requisitos para realização de exames; para registro de diplomas relativos a cursos de educação a distância;
- f) caberá aos sistemas de ensino normatizar a produção, controle e avaliação de programas e autorizar sua implementação;
- g) poderá haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas;
- h) a educação a distância terá tratamento diferenciado, que incluirá: custos reduzidos na transmissão por rádio e televisão; concessão de canais exclusivamente educativos; tempo mínimo gratuito para o Poder Público, em canais comerciais.

Em outros artigos, encontramos menção à educação a distância, como :

- a) no Art. 32, § 4º, o Legislador, determina que o ensino fundamental seja presencial, limitando a utilização do ensino a distância, neste nível, a dois casos: complementação da aprendizagem e situações emergenciais
- b) menciona, ainda, explicitamente a educação a distância no Art. 47 § 3º, quando trata do ensino superior, isentando professores e alunos da frequência obrigatória nos programas de educação a distância.
- c) finalmente, podemos indicar uma referência implícita à educação a distância no Art. 37 § 1º quando, ao tratar da educação de jovens e adultos, estabelece que "*Os sistemas de ensino assegurarão ... oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as*

*características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames".*

O Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 (D.O.U. 11/02/98, seção 1, pág. 1), como diz sua própria ementa, "regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências". Sua publicação já define alguns pontos, bastante claros e de imediata aplicação. Citemos alguns:

a) **conceituação** de educação a distância como:

- "uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem"
- "com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados"
- "apresentados em diferentes suportes de informação"
- "utilizados isoladamente ou combinados"
- "e veiculados pelos diversos meios de comunicação" (Art. 1º, caput); (2)

b) regime especial é expresso como "flexibilidade de requisitos para

- admissão,
- horário e duração, sem prejuízo, quando for o caso, dos objetivos e das diretrizes curriculares fixadas nacionalmente" (Art.1º, Parág. Único);(3)
- somente "instituições públicas ou privadas
- especificamente credenciadas para esse fim" (Art. 2º, caput) podem oferecer cursos a distância que conferem certificado ou diploma de conclusão:

De ensino fundamental para jovens e adultos,

Do ensino médio,

Da educação profissional, observando legislação específica (§ 3º)

De graduação, observando legislação específica (§ 3º)

**[a oferta de programas de mestrado e de doutorado na modalidade a distância será objeto de regulamentação específica] (Art. 2º, § 1º)**

- c) promoção dos **atos de credenciamento** de instituições está delegado:
- ao Ministro de Estado da Educação e do Desporto:
  - instituições vinculadas ao sistema federal de ensino
  - instituições de educação profissional e de ensino superior dos demais sistemas (Art. 11);
  - às autoridades integrantes dos demais sistemas de ensino:
  - instituições localizadas no âmbito de suas respectivas atribuições, para oferta de cursos, em EAD
  - para jovens e adultos de ensino médio (Art. 12);
- d) o prazo de **credenciamento** das instituições e de **autorização** dos cursos será limitado a cinco anos, podendo ser renovado após avaliação (Art. 2º, § 4º);

**\* "a falta de atendimento aos padrões de qualidade ( a serem definidos em ato próprio de Ministro ) e a ocorrência de irregularidade de qualquer ordem serão objeto de diligência, sindicância e, se for o caso, de processo administrativo que vise a apurá-los, sustando-se, de imediato, a tramitação de pleitos de interesse da instituição, podendo ainda acarretar-lhe o descredenciamento" (Art. 2º, §6º)**

- e) **período de adaptação** para cumprimento das exigências do Decreto, em relação às instituições que já oferecem cursos a distância: 1 (um) ano (até 11 de fevereiro de 1999);

- f) **certificados e diplomas** obtidos em cursos de EAD, em **instituições estrangeiras** (mesmo conveniadas com instituições brasileiras), "deverão ser revalidados para gerarem efeitos legais, de acordo com as normas vigentes para o ensino presencial" (Art. 6º);
- g) "avaliação do rendimento do aluno para fins de promoção, certificação ou diplomação" (Art. 7º):
- no processo, por meio de exames presenciais que "deverão avaliar competências descritas nas diretrizes curriculares nacionais, quando for o caso, bem como conteúdos e habilidades que cada curso se propõe a desenvolver" (Art. 7º, Parág. Único) de responsabilidade da instituição credenciada para realizar o curso segundo procedimentos e critérios definidos no projeto autorizado.
- h) credenciamento de instituições "exclusivamente **para realização de exames finais**" (Art. 8º)
- nos níveis fundamental para jovens e adultos, médio e educação profissional (4) nas seguintes condições:
    - "construção e manutenção de banco de itens que será objeto de avaliação" (Art. 8º, § 1º)(5)
    - exames para educação profissional "devem contemplar conhecimentos práticos, avaliados em ambientes apropriados" (idem, § 2º) admitido convênio ou parceria com outras instituições, inclusive empresas, "adequadamente aparelhadas"
- i) a **divulgação periódica** do elenco das instituições credenciadas e dos cursos autorizados será feito pelo poder público (Art. 9º). Entretanto, o Decreto ainda não é suficiente para preencher a agenda das instituições que já desenvolvem - ou têm a intenção de desenvolver - programas de EAD. Isto porque há itens fundamentais, cuja definição está sendo remetida para regulamentações mais específicas, de alçada do Ministro de Estado da Educação e do Desporto, a saber:

- a) o credenciamento institucional, obedecerá a "exigências a serem estabelecidas em ato próprio" do Ministro de Estado (Art. 2º, caput);
- b) dependem de "regulamentações a serem fixadas pelo Ministro de Estado", tanto o credenciamento de instituições do sistema federal de ensino, quanto a autorização e reconhecimento de programas a distância de educação profissional e de graduação de qualquer sistema (Art. 2º § 2º)(6);
- c) a avaliação para credenciamento e renovação de autorização de cursos, terá seus procedimentos, critérios e indicadores de qualidade definidos em ato próprio, a ser expedido pelo Ministro de Estado (Art. 2º, § 5º).

3.2 - A Educação a Distância deixa de ser, por força de sua inclusão nas Disposições Gerais da Lei 9.394/96, a esporádica frequentadora das sessões de órgãos normativos dos sistemas de ensino dedicadas aos projetos experimentais; ou a solução paliativa (proclamada como panacéia) para atender as demandas educativas de jovens e adultos excluídos do acesso e permanência na universidade e nas escolas de ensino tradicional; ou o alvo preferido de preconceitos à direita e à esquerda, compreensivelmente gerados tanto nos ambientes de defesa de qualidade como privilégio educacional "dos meus filhos", quanto de desrespeito à qualidade como direito de todos e, portanto, também "dos filhos dos outros".

No próximo capítulo, através do estudo realizado, podemos definir todos os requisitos, tanto pedagógicos como computacionais, para a partir deles criar um modelo que venha atender todas as necessidades que deve estar presente em um software para EaD apoiado na Internet, buscamos nos apoiar na teoria interacionista de Vygotsky [1989], sem poder fugir da legislação pertinente.

#### Sites na Internet

Site web do LED/UFSC – <http://www.eps.ufsc.br/pos/curso>

Site Web Course In A Box - <http://www.madduck.com>

Site Virtual-U - <http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb>

Site Top Class - <http://www.wbsystems.com>

Site WebCT - <http://homebrew1.cs.ubc.ca/webct>

## **C  pulo 4 - O MODELO**

Neste capítulo, considerando todos os aspectos pedagógicos e computacionais estudados anteriormente, vamos propor um modelo para um software de Ensino a Distância que atenda as necessidades do ensino da Gradua  o na IES. Buscaremos utilizar diretrizes para modelagem de autoria hipermídia.

### **4.1 - Problemas de Autoria**

O processo de autoria tem sido apontado como um ponto crítico para a constru  o de documento hipermídias. Sequerra, Santos & Rocha (1993), observando grupos específicos de autores com pouco experiência no manuseio de sistemas hipermídia, relatam como dificuldades apresentadas:

- \* defini  o e limita  o do escopo e da base de dados a ser tratada no documento hipermídia;
- \* defini  o dos pontos de partida e de chegada do documento, e,
- \* fragmenta  o da informa  o, quebrando uma seq  ncia lógica e não respeitando os objetivos do documento hipermídia

Davis, Hutchings & Hall (1993) salientam que a autoria de aplica  es hipermídia pode ser facilitada quando são seguidos os passos abaixo:

- \* defini  o do assunto em termos gerais;
- \* cria  o de visão geral gráfica dos tópicos principais;
- \* começo da implementa  o;
- \* aumento do nível de detalhe dos conteúdos dos nós;
- \* incorpora  o de novas liga  es e assuntos    estrutura já delineada, e,
- \* refinamentos e atualiza  es.

Para defini  o dos assuntos, usaremos uma linguagem descritiva para definir cada subsistema do modelo e será mostrada uma visão geral gráfica dos principais tópicos, de forma que no próximo capítulo, a partir desta descri  o, possamos utilizar um método de apoio   



autoria de documentos hipermídia que facilite a implementação em uma linguagem de programação. Vale salientar, que não faz parte do escopo deste trabalho a implementação do modelo.

## 4.2 - COMPONENTES DO MODELO

Antes de definir os componentes do modelo, vamos mostrar alguns conceitos e ambientes de autoria que estão disponíveis na Internet.

Os ambientes computacionais que suporta os processos de apoio a cooperação, possibilitando a produção em conjunto e a troca de experiências, denomina-se de *groupware* ou sistema de trabalho cooperativo apoiado por computador ( CSCW – Computer Supported Cooperative Work) (Ellis et al., 1991). Outro grupo de ambientes que apoia a tarefa de ensino/aprendizagem em grupo é chamado de sistema de aprendizado cooperativo apoiado por computador (CSCL – Computer Supported Cooperative Learning) ( Borges et all.,1995).

O ambiente que vamos propor deve conter requisitos tanto dos ambientes CSCW como dos ambientes CSCL.

A nossa proposta deve se apoiar em ferramentas *freeware* disponíveis na Internet. Para suporte aos recursos didáticos dos grupos de interesses e grupos de discussão, temos que disponibilizar os serviços de *News* e *Listas* respectivamente. Já os debates serão associados aos serviços de *chat*.

Outros sistemas CSCL, que servem como apoio a comunicação e colaboração entre os alunos e professores, os quais permite que documentos possam ser gerados colaborativamente , são:

O ACD(Apredizagem Cooperativa à distância) é um site brasileiro que abriga as atividades mais marcantes da Biblioteca Virtual do projeto Kidlink-Br, esta ferramenta dispõe de hiperdocumentos que possui um controle para evitar a desorientação dos usuários diminuindo a sobrecarga cognitiva.

O ARCOO é um sistema que fornece recursos de trabalhos cooperativo entre alunos e professores para buscar soluções para certos problemas. Entre as facilidades do ARCOO

podemos citar: gerenciamentos conversas, reuniões e conferências, ainda dispõe de co-planejamento, co-execução e co-avaliação.

O Estilingue é mais uma destas facilidades proporcionadas pelos ambientes CSCL, ele auxilia no processo de aprendizado cooperativo. Suporta também, reuniões de trabalho, conferências virtuais e conversas (Borges et al., 1997).

Para composição de hipertextos didáticos, testes e atividades dirigidas poderemos utilizar as ferramentas como o HyperBuilder, QuestBuilder e o TaskBuilder. O importante destas ferramentas é que o professor não precisa ter conhecimentos prévios de detalhes de programação para compor seu material didático, as ferramentas atuam com interfaces bastantes amigáveis para facilitar os usuários.

Outra ferramenta que pode auxiliar o Professor na criação do material didático é o T. A (Teaching Assistant) (Castro, 1997), auxilia o professor utilizando técnica do *Interland* (sistema direcionado para atividades de treinamento que pode incluir multimídia). As funções principais são: desenvolvimento de componentes com tarefas específicas e a inserção recursos de multimídia no material didático.

Observado as características dos sistemas descritos, podemos definir então o escopo do modelo.

#### **4.3 - O ESCOPO DO MODELO**

O modelo que vamos apresentar deve ser um ambiente integrado para aprendizagem cooperativa e um espaço para convivências virtuais e trocas de experiências, onde os conhecimentos devem ser compartilhados entre os alunos e os professores, sendo o professor um ator que monitora as atividades de aprendizagem. Este ambiente deve ser um local de trabalho cooperativo fundamentado nas teorias de Vygotsky, tendo como pressupostos básicos:

- 1) Aplicar as tecnologias de informação, comunicação e cooperação disponíveis na Internet para o processo de ensino/aprendizagem de forma consistente e inovadora, tanto nos aspectos pedagógicos quanto nos aspectos tecnológicos.

- 2) Incentivar o uso da Internet como uma ferramenta de ensino/aprendizagem;
- 3) Proporcionar cursos de graduação a distância, apoiados na Internet;
- 4) Incentivar a cultura de construção coletiva e cooperativa de aprendizagem entre os alunos e os professores;
- 5) Avaliar os resultados obtidos durante o processo de aprendizagem, para buscar novas formas e metodologias para ensino a distância;

Outro trabalho que buscamos apoio para definição do modelo foi as diretrizes desenvolvida pelo Center for Curriculum Transfer and Technology (CCTT), do Canadá. O CCTT identificou e definiu *grupos de funcionalidades* como básicos para um bom sistemas para educação à distância, e propôs três tipos básicos de usuários: professores, alunos e administradores do sistema, sendo os professores e os alunos os principais atores do sistema de EaD.

O grupo de funcionalidades deve conter interfaces de apoio ao professor com ferramentas para a autoria de cursos ou efetivo acompanhamento dos alunos. O grupo de interfaces de apoio ao aluno são ferramentas de suporte à aprendizagem, como busca na Web, formas de comunicação e cooperação, entre outras e o grupo de interfaces para administradores do sistema, por sua vez, são ferramentas de autorização para acesso/segurança dos dados(figura 01).

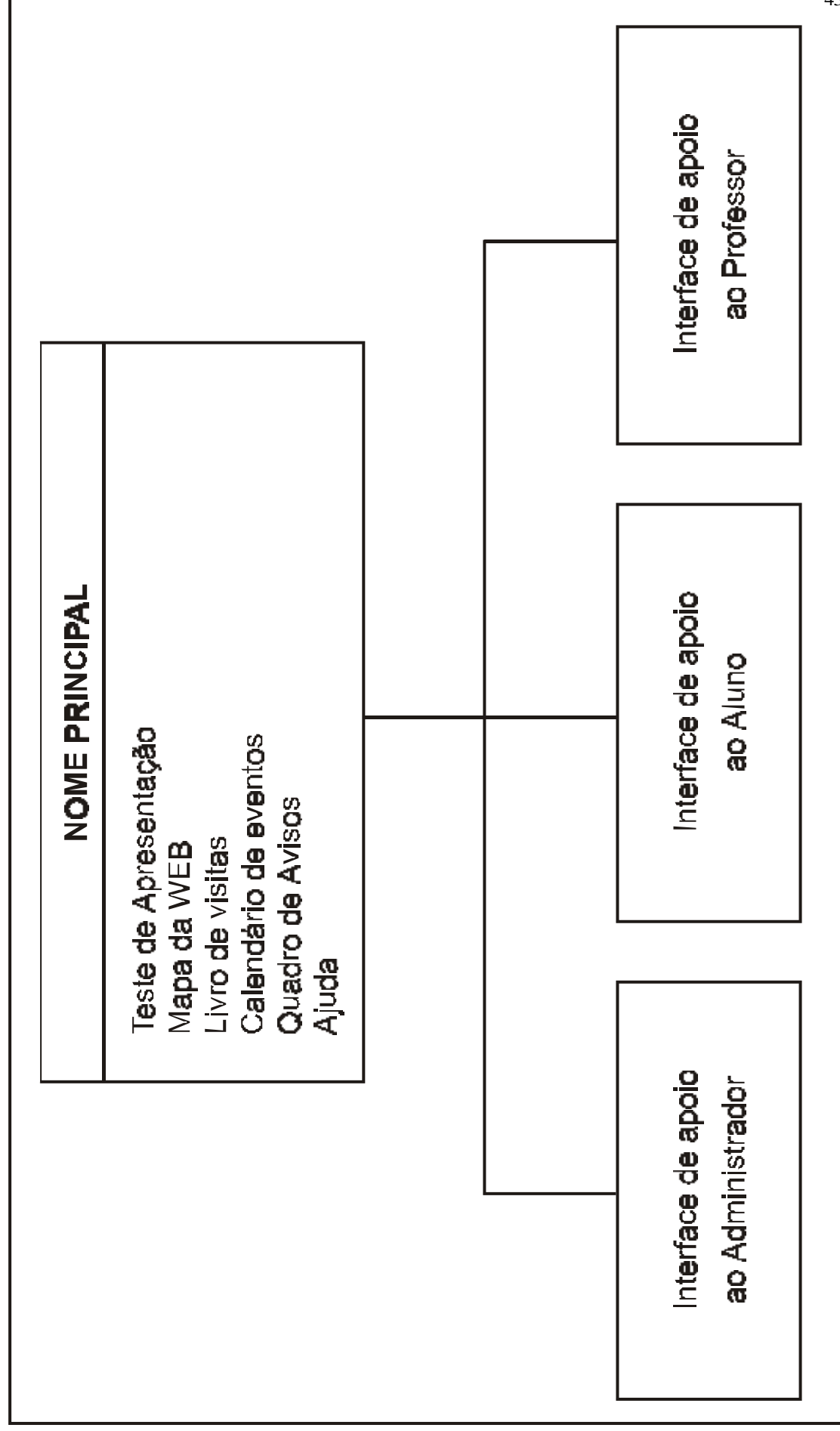


Figura 01 Diagrama principal das interfaces do modelo de ensino de graduação apoiado na Internet.

#### **4.4 - O grupo de funcionalidades de apoio ao professor deve conter interfaces**

- 1) Uma interface que contenha ferramentas que possa permitir a inclusão de novos endereços de sites(URL) educacionais pertinentes a disciplina que estiver ministrando. Estas URL devem ser tanto do fruto de pesquisa realizado pelo professor quanto de URL's sugeridos pelos alunos, esta sugestão pode ser individual ou fruto do resultado da discussão entre os alunos e o professor. O administrador do sistema sempre deverá ser comunicado do novo URL que será incluída, para que o site seja adaptado para o ambiente e cadastrado na lista de novas URL's a serem consultados.
- 2) Uma interface que contenha ferramentas para inclusão da estrutura do curso, ementa, carga horária, critérios de avaliação, e a metodologia que será seguida pelo professor.
- 3) Uma interface que contenha ferramentas que permita a inclusão do conteúdo da disciplina, podendo ser texto, áudio ou vídeo, e as listas de exercícios e teste a serem realizados durante a execução da disciplina.
- 4) Uma interface que contenha ferramentas para atualizar os quadros de avisos, biblioteca (links e arquivos para download) e calendário de eventos.
- 5) Uma interface que contenha ferramentas para analisar os resultados das avaliações possibilitando a inclusão de novas avaliações individuais ou em grupo, quando achar necessário (figura 02).

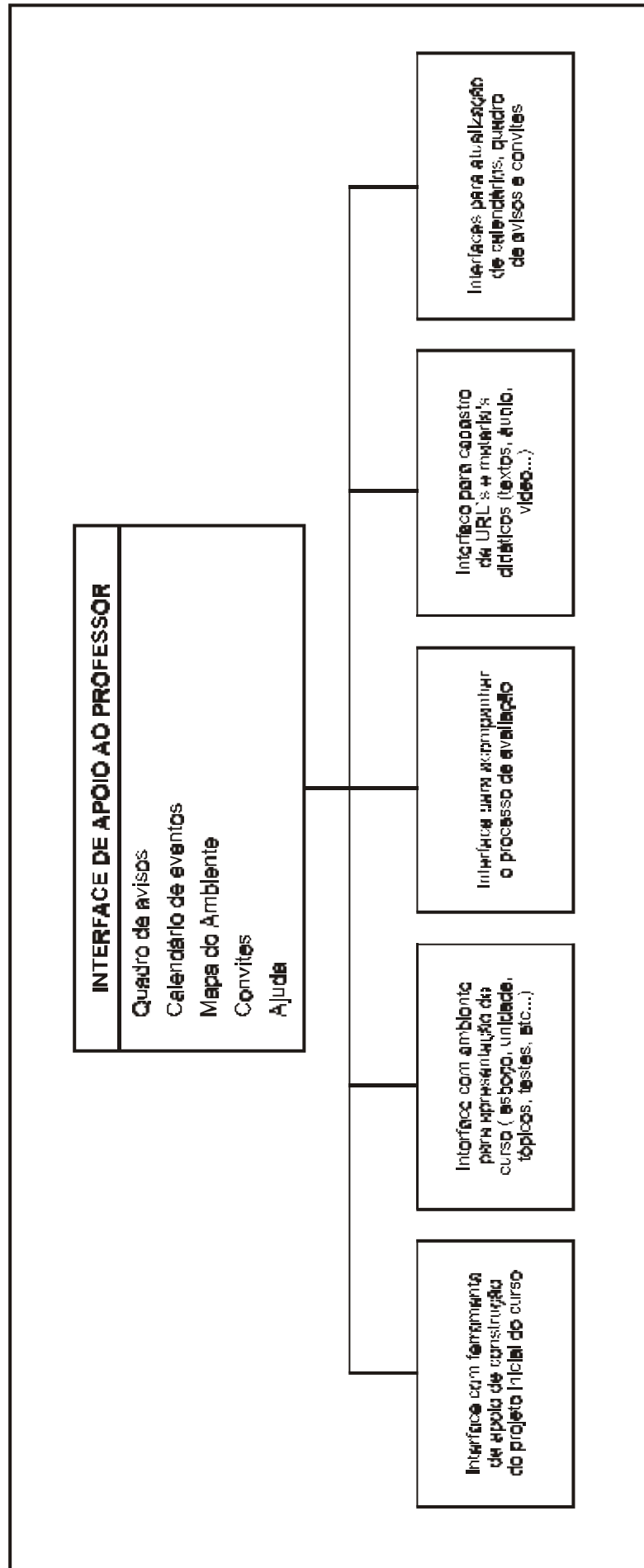


Figura 02 Diagrama de Interfaces de apoio ao Professor

O grupo de funcionalidades de apoio ao aluno deve conter interfaces que possibilite atualização e consulta na WEB(figura xz):

De atualização:

- 1) Propor a inclusão de endereço de sites(URL), para ser analisado pelo professor que decide pela inclusão ou não do URL proposto;
- 2) Propor a inclusão de arquivos para download e materiais didáticos para discussão na disciplina.

De consulta:

1. A interface para consulta dos alunos deve possuir basicamente mecanismo de busca, que pode ser dividido em duas partes:
  - 1.1.mecanismo de busca simplificada. Por exemplo: se o aluno clicar em matemática, ele estará optando por ver tudo que se refere a matemática que está contido no ambiente;
  - 1.2.mecanismo de busca avançada de informação. Utilização de conectivos lógicos que possibilite que o aluno refine a sua pesquisa, Por exemplo: Matemática AND conjuntos.
  - 1.3.O produto final deve ser um relatório com todos os arquivos e URL's disponíveis no WEB que contenham Matemática e conjuntos.

De aprendizagem:

- 1) Interface para aprendizagem cooperativa para estudo das disciplinas:
- 2) Interface para ambiente de estudo individual efetivo, com ferramentas para revisão de domínio;

De Comunicação:

- 1) Interface para comunicação síncrona ( Sala de bate- papo).
- 2) Interface para comunicação assíncrona, E-mail.





- Interface para autorização de acesso onde deve cadastrar os professores, visitantes e alunos do curso com suas respectivas senhas. Os alunos deverão estar previamente autorizados pelo controle acadêmico da IES a cursar a disciplina;
- Interface para criação de novo curso ou disciplina de um curso;
- Interface para segurança dos dados de toda WEB.

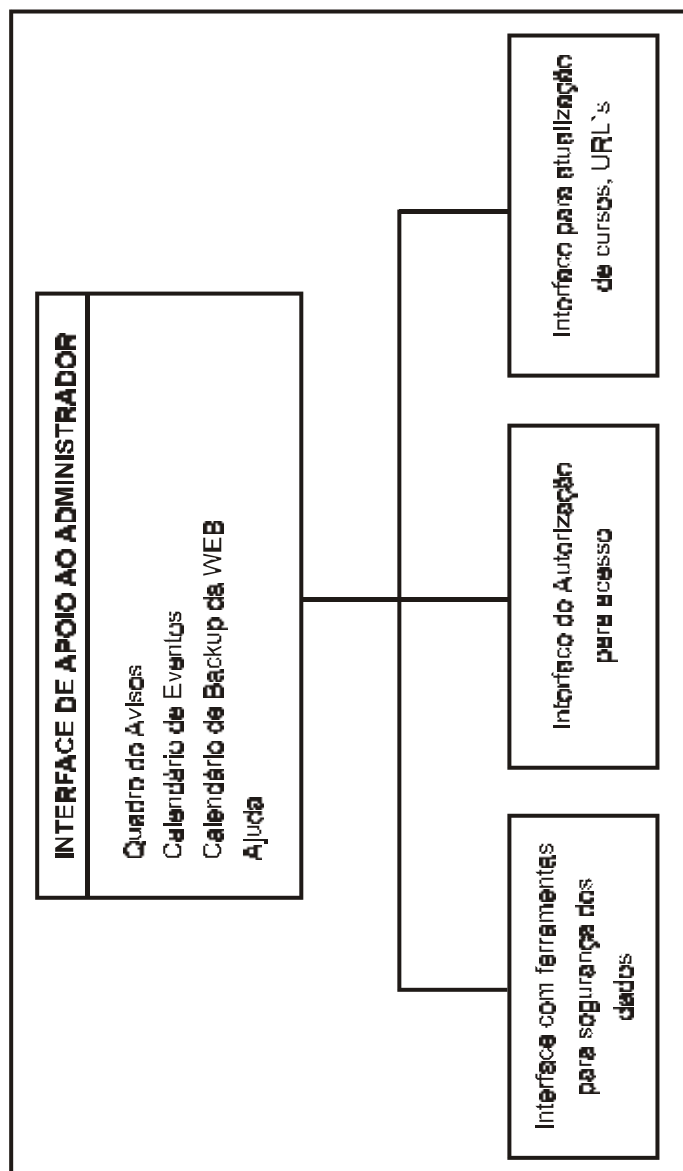


Figura 04 Diagrama de Interfaces de apoio ao Administrador

Concluindo este capítulo, atingimos o objetivo que era a definição do assunto em termos gerais e criação da visão geral gráfica dos tópicos principais.

## **C  pulo 5 - Métodos de Apoio    Autoria de Ambientes Hiperídia**

Os métodos de apoio    autoria auxiliam a autoria em ponto grande (authoring-in-the-large) ou a autoria em ponto pequeno (authoring-in-the-small). A modelagem em ponto grande compreende as etapas de modelagem das principais entidades e relacionamentos do conteúdo da aplica  o, ajudando o desenvolvedor a definir e limitar o escopo da aplica  o e a estruturar seus módulos. Diferentes métodos têm sido propostos, são eles:

- \* HDM - Hypermedia Design Model [Garzotto, Paolini & Schwabe, 1991; 1993];
- \* OOHDM - Objects Oriented Hypermedia Design Model, uma extensão de Hypermedia Design Model, considerando os componentes de um documento hiper  dia como objetos [Schwabe & Rossi, 1995];
- \* RMM - Relational Management Model [[Isakowitz, Stohr & Balasubramanian, 1995];
- \* MacWeb, um modelo para especifica  o e projeto de documento hiper  dias a partir de nós tipados [[Nanard & Nanard, 1995], e,
- \* Hiper-Autor [Breitman, 1993].

### **5.1 - HDM - Hypermedia Design Model [Garzotto, Paolini & Schwabe, 1991; 1993]**

A metodologia HDM visa criar meta-modelos para autoria de hiperdocumentos orientado principalmente para "autoria em ponto grande". O modelo    baseado em uma linguagem abstrata e conceitual usada para descrever estruturas que ocorrem em famílias relacionadas de documento hiper  dias.

O objetivo básico desta linguagem    descrever as estruturas comuns inerentes a aplica  es de hiper  dia, gerando uma base para a reutiliza  o destas estruturas. Os modelos de dados em HDM caracterizam-se por capturar a semântica essencial das aplica  es, permitindo que um mesmo modelo seja reutilizado em outra aplica  o de semântica similar (Garzotto et alii, 1993).

A modelagem da aplica  o hiper  dia utilizando o método HDM [GARZ91] prevê, inicialmente, uma etapa de modelagem da aplica  o, onde se identificam e caracterizam as entidades e relacionamentos que compõem o hiperdocumento. Cada entidade apresenta

instâncias formadas por composição e perspectivas. Composição é descrito e apresentado em componentes. As ligações no HDM são de três tipos: de aplicação, estruturais e de perspectivas.

## **5.2 - OOHDM - Objects Oriented Hypermedia Design Model [Schwabe & Rossi, 1995]**

A metodologia OOHDM também direciona-se para a criação de meta-modelos para autoria de hipertexto orientado principalmente para "autoria em ponto grande". Um domínio de aplicações é modelado através de um esquema, com vistas a criar um meta modelo. A metodologia é composta de 4(quatro) atividades diferentes denominadas modelo conceitual, modelo de navegação, modelo abstrato de interface e implementação.

A proposta do método é a construção da aplicação desenvolvendo uma mistura de desenvolvimento incremental, iterativo e baseado em prototipação. Durante cada atividade, exceto na implementação, um conjunto de modelos orientado a objetos, descrevendo particulares questões são enriquecidos a partir das iterações anteriores.

A representação dos modelos orientados a objetos utiliza os princípios da OMT (Object Modeling Technique) que é uma metodologia de desenvolvimento orientada a objetos e notações gráficas para representar os conceitos de Orientação a Objetos. Esta metodologia visa construir um modelo de domínio de aplicação e depois adicionar detalhes durante a modelagem da aplicação.

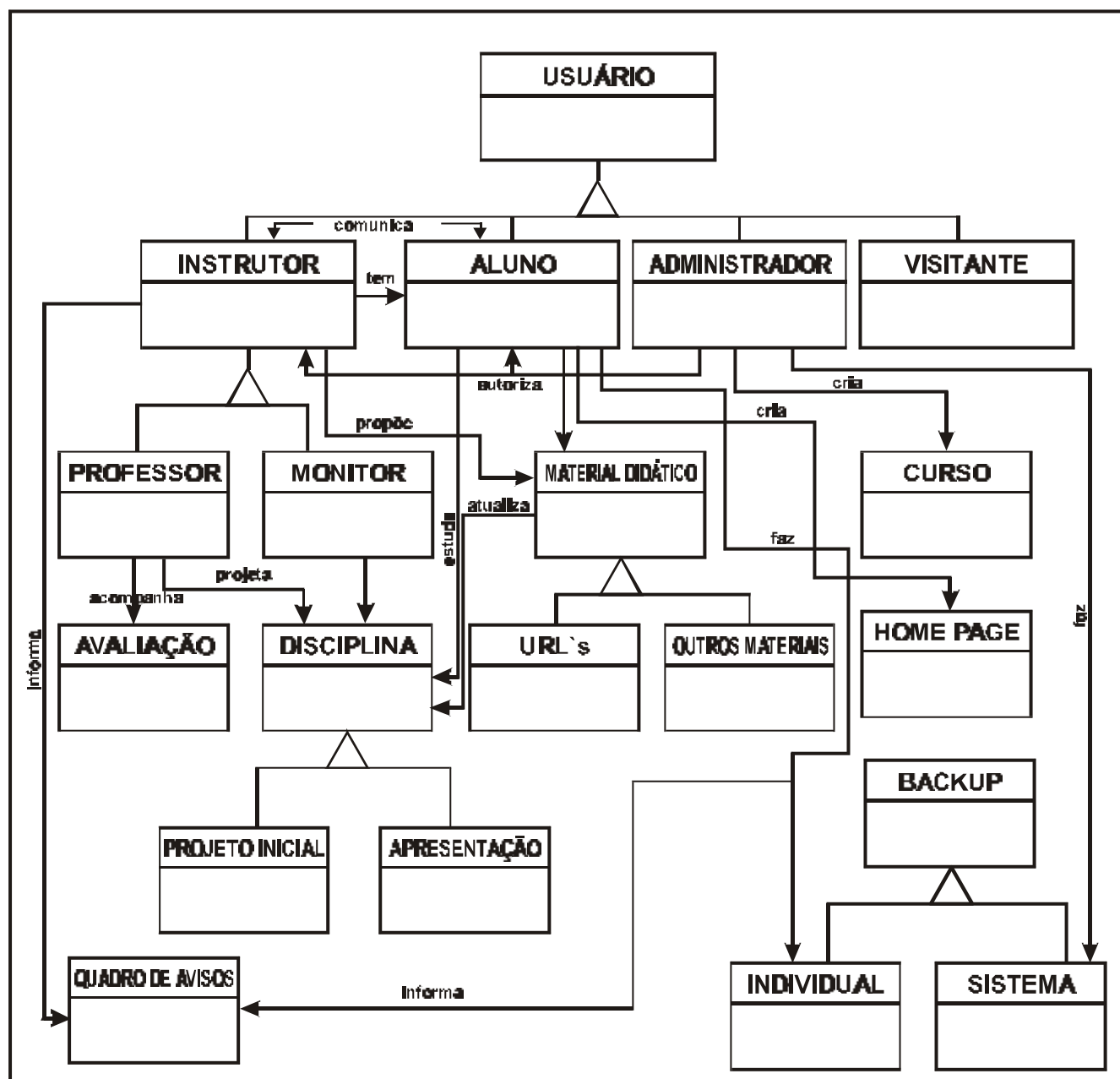
O diagrama de objetos provê uma notação formal gráfica para modelar objetos, classes e os relacionamento entre eles. O diagrama de classes é um esquema padrão, ou um template para descrever algumas possíveis instâncias dos dados. Um diagrama instanciado descreve como um particular conjunto de objetos se relacionam entre si. O OOHDM, metodologia que utilizaremos em nosso trabalho, acrescenta algumas primitivas ao método como atributos de perspectiva e subsistema. Principais conceitos OO necessários para se modelar com OOHDM são:

\* Classe - Um grupo de objetos com propriedades similares (atributos), comportamento comum (operações), relacionamentos comuns com outros objetos e uma semântica comum. Todos os objetos (instâncias) de uma Classe possuem os mesmos atributos.

- \* Atributos - É a representação dos tipos de dados de uma classe. Eles podem ser de qualquer tipo (texto, vídeo, som, número, etc), e podem ter mais de uma representação(perspectiva) sendo uma default. As perspectivas de um atributo podem ser associadas à mídia, estilo retórico, idioma, etc.
- \* Subclasses ou Herança (Generalização) - É o relacionamento entre uma classe e uma ou mais versões refinadas dela, isto é, os conceitos podem ser casos particulares(ou mais gerais) de outros conceitos. Neste caso, eles podem ser organizados em uma hierarquia de Classes e subclasses.
- \* agregação - É o relacionamento "todo-parte" ou "é-parte-de" que representa os objetos sendo componentes de algo que representa o todo. Classes mais complexas podem ser descritas como uma Agregação (ou composição) de Classes mais simples.
- \* Relações (Associação) - Uma associação descreve um grupo de links com estrutura e semântica comuns. As relações representam associações entre classes. Elas são herdadas pelas subclasses(herança) e pelos componentes(agregação). Um link é uma conexão física ou conceitual entre as instâncias das classes. Um link é uma instância de uma associação(relação).
- \* Esquema - É uma construção lógica de um grupo de classes, associações e generalizações. Um esquema captura uma perspectiva ou uma visão de uma aplicação. A modelagem conceitual inclui a determinação das instâncias dos tipos de esquema.

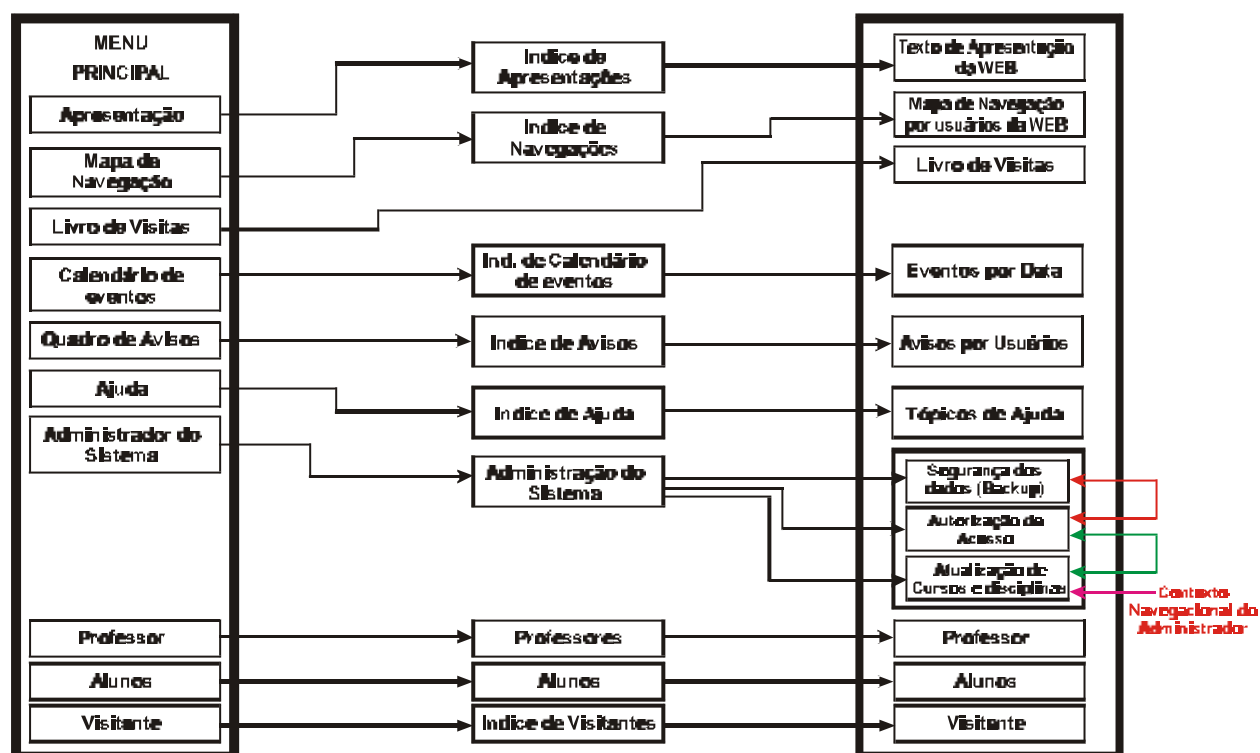
Estes métodos são independentes de plataforma de hardware e software, pois eles dão suporte às fases iniciais de desenvolvimento de autoria hipermídia, ou seja as fases de especificação e projeto. Utilizaremos a autoria em ponto grande considerando o diagrama de interfaces definidos nas figura xx, xy, xz.

### 5.3 – PROJETO CONCEITUAL

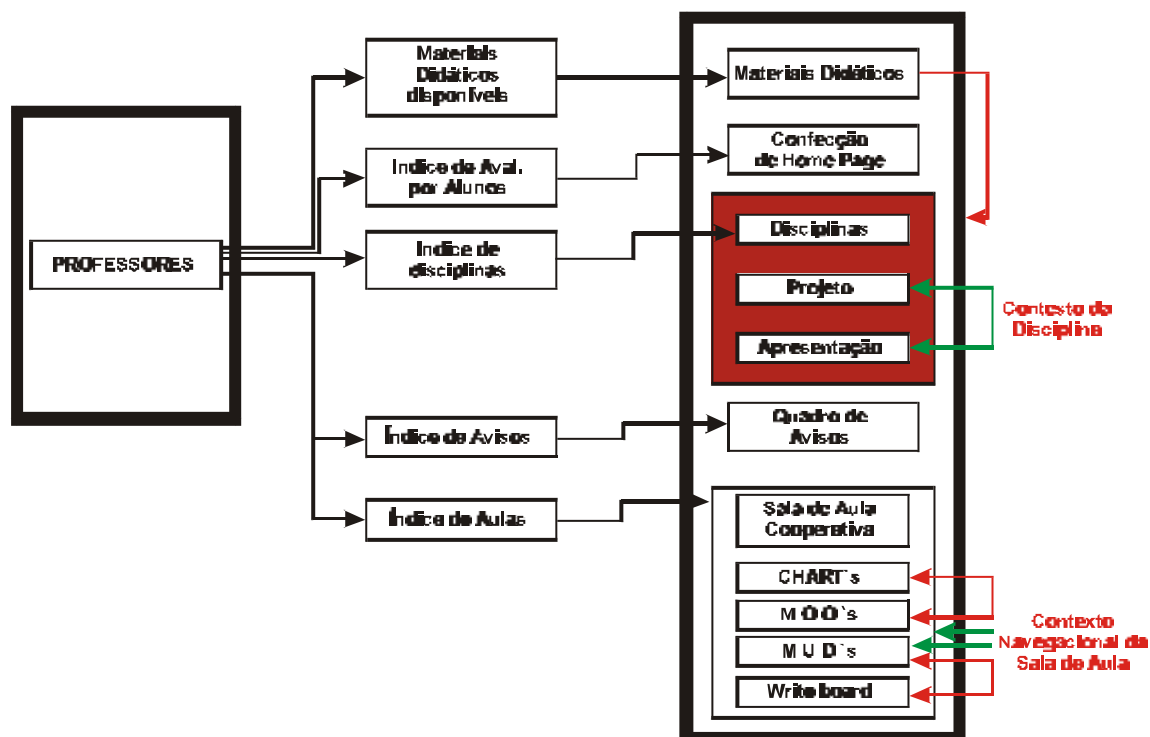


Projeto Conceitual do modelo de ensino de graduação baseado na Internet.

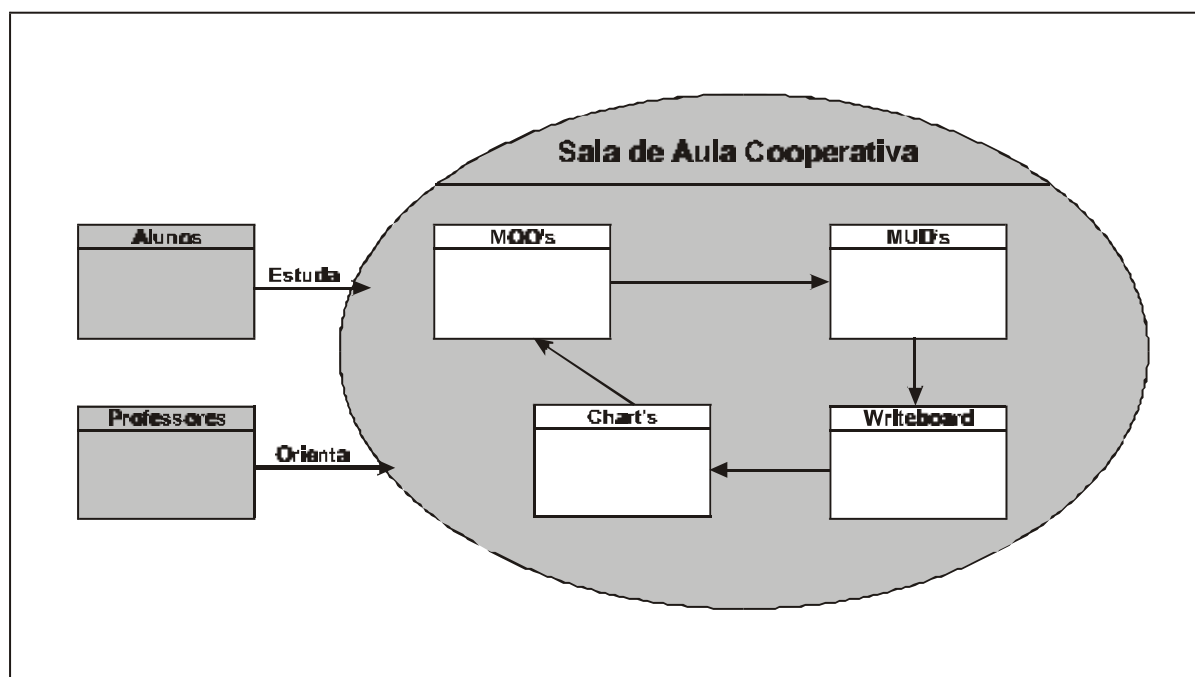
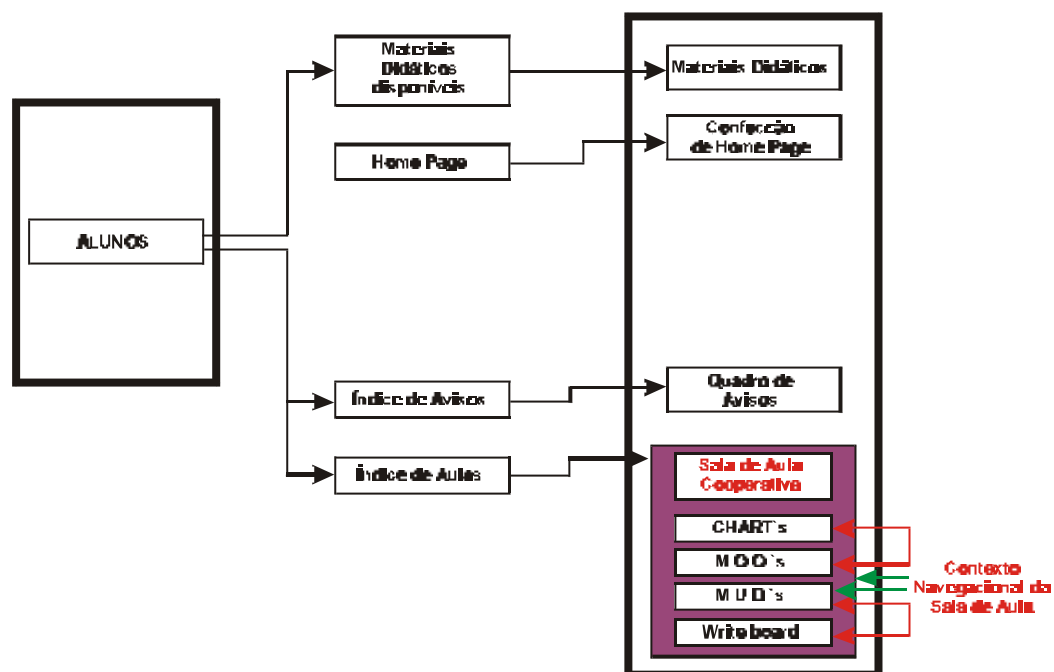
## 5.4 - PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL EM OOHDM



## 5.5 - PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL DO PROFESSOR



## 5.6 - PROJETO DO CONTEXTO NAVEGACIONAL DO ALUNO



## 5.8 - Cartão de projeto de classes

Nome da Classe: Professores		Herdar de: Pessoa
Atributos: Área, Qualificação, currículo e curso		
Comportamentos: Projetar as disciplinas, Atualizar Quadro de avisos, acompanhar as avaliações e lecionar cooperativamente.		
Relacionado com	Classe Alunos Disciplina Quadro de Avisos Avaliação Materiais Didáticos	Relação Tem Projeta Informa Acompanha Propõe
Parte de:		
Comentários: Para implementação desta classe é necessário uma boa interface com a classe <b>Materiais Didáticos</b> e projeto da disciplina, para facilitar a organização dos testes.		
Trace por trás Home	Trace pra frente As classes que se relaciona	

Nome de Sub-Sistema: Sala de Aula Cooperativa		
MOO's , MOOD's , CHAT e WHITEBOARD.		
Relacionado com	Relação Leciona Estuda	Classe Professores Alunos
Pontos de Entrada: Professores e Alunos		
Comentários: Deve ser implementada de forma a suportar todos os alunos de uma determinada disciplina, os participantes devem estar previamente autorizados pelo administrador.		
Trace por trás Alunos e Professores	Trace pra frente Alunos e Professores	

Nome da Classe: Professores		Herdar de: Pessoa
Atributos: Área, Qualificação, currículo e curso		
Comportamentos: Projetar as disciplinas, Atualizar Quadro de avisos, acompanhar as avaliações e lecionar cooperativamente.		
Relacionado com	Classe Alunos Disciplina Quadro de Avisos Avaliação Materiais Didáticos	Relação Tem Projeta Informa Acompanha Propõe
Parte de:		
Comentários: Para implementação desta classe é necessário uma boa interface com a classe <b>Materiais Didáticos</b> e projeto da disciplina, para facilitar a organização dos testes.		
Trace por trás Home	Trace pra frente As classes que se relaciona	

Nome de Sub-Sistema: Sala de Aula Cooperativa		
MOO's , MOOD's , CHAT e WHITEBOARD.		
Relacionado com	Relação Leciona Estuda	Classe Professores Alunos
Pontos de Entrada: Professores e Alunos		
Comentários: Deve ser implementada de forma a suportar todos os alunos de uma determinada disciplina, os participantes devem estar previamente autorizados pelo administrador.		
Trace por trás Alunos e Professores	Trace pra frente Alunos e Professores	



## Cartão de projeto de classes (continuação)

Nome da Classe: Visitante		Herda de:	
Atributos: Nome, Endereço, Curso,			
Comportamentos: Autorizado pelo administrador, pode visitar o sistema, sem poder alterar as informações.			
Relacionado com	Classe administrador	Relação Credenciais	
Parte de:			
Comentários: Visita o Sistema sem poder alterar as informações.			
Trace pra trás Nome		Trace pra frente Administrador	

Nome da Classe: URL		Herda de: Mat. Didático	
Atributos: Endereço de outras WEB			
Comportamentos: Endereço de WEB proposta pelos alunos e professores referente as disciplinas			
Relacionado com	Classe: Mat. Didático	Relação	
Parte de:			
Comentários: As URL's proposta pelo alunos serão submetida a crítica dos professores.			
Trace pra trás Mat. Didático		Trace pra frente Classes com quem se relaciona	

Nome da Classe: Quadro de Aviso		Herda de:	
Atributos: <b>Código</b> , Nome, <b>Códigos das disciplinas</b> .			
Comportamento: <b>Mantém os avisos referente as disciplinas, atualizado pelos alunos e professores.</b>			
Relacionado com		Classe <b>Professor</b> <b>Aluno</b>	Relação <b>Informa</b> <b>Informa</b>
Parte de:			
Comentários:			
Trace pra trás <b>Aluno e Professor</b>		Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>	

Nome da Classe: Projeto Inicial		Herda da: Disciplina
Atributos: Código, Projeto da disciplina		
Comportamentos: Mantém o projeto inicial da disciplina, para ser discutido com os alunos.		
Relacionado com	Classe: professor	Relação: projeto
Parte de:		
Comentários:		
Trace pra trás Professor	Trace pra frente Classes em quem se relaciona	

## Cartão de projeto de classes (continuação)

Nome da Classe: <b>Outros Materiais</b>		Herda de: <b>Mat. Didático</b>	
Atributos: <b>Código, Tipo de Material, Código da disciplina, código do curso.</b>			
Comportamento: <b>Mantém materiais didáticos proposto pelos alunos e professores.</b>			
Relacionado com		Classe <b>Mat. Didático</b>	Relação
Parte de:			
Comentários: <b>Antes de ser disponibilizado na WEB deve Ter o aval dos professores.</b>			
Trace pra trás <b>Mat. Didático</b>		Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>	

Nome da Classe: <b>Outros Materiais</b>		Herda de: <b>Mat. Didático</b>	
Atributos: <b>Código, Tipo de Material, Código da disciplina, código do curso.</b>			
Comportamento: <b>Mantém materiais didáticos proposto pelos alunos e professores.</b>			
Relacionado com		Classe <b>Mat. Didático</b>	Relação
Parte de:			
Comentários: <b>Antes de ser disponibilizado na WEB deve Ter o aval dos professores.</b>			
Trace pra trás <b>Mat. Didático</b>		Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>	

Nome da Classe: <b>Material Didático</b>		Herda de:	
Atributos: <b>Código, Quem propôs, Curso, Disciplina</b>			
Comportamento: <b>Atualiza as Disciplinas de um determinado curso.</b>			
Relacionado com	<b>Classe</b> <b>Professor</b> <b>Disciplina</b> <b>Aluno</b>	<b>Relação</b> <b>Propõe</b> <b>Atualiza</b> <b>Propõe</b>	
Parte de:			
Comentários: <b>Atualiza as disciplinas com materiais proposto por alunos e professores</b>			
Trace pra trás <b>Professor, Aluno</b>		Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>	

Nome da Classe: <b>Home Page</b>		Herda de:	
Atributos: <b>URL, Proprietário.</b>			
Comportamento: <b>Home Page dos participantes dos cursos.</b>			
Relacionado com	Classe <b>Aluno</b>	Relação <b>Faz</b>	
Parte de:			
Comentários:			
Trace para trás <b>Aluno</b>		Trace para frente <b>Classes com quem se relaciona</b>	

# Cartão de projeto de classes (continuação)

Nome da Classe: <b>Avaliação</b>	Herda de:
Atributos: <b>Notas dos alunos por curso, Estatística de desempenho por aluno.</b>	
Comportamentos: <b>Mantém as notas dos alunos para facilitar o acompanhamento do desempenho.</b>	
Relacionado com	Classe Professor Relação Acompanha
Parte de:	
Comentários: <b>Estatística de notas dos alunos</b>	
Trace pra trás <b>Professor</b>	Trace pra frente

Nome da Classe: <b>Backup</b>	Herda de:
Atributos: <b>Código do curso, Nome do curso, última atualização, atualização presente.</b>	
Comportamentos: <b>Mantém as diretivas do sistema para realizar as cópias de segurança individual e do Sistema.</b>	
Relacionado com	Classe Administrador Aluno Relação Faz Atualiza
Parte de:	
Comentários: <b>Os Backup deve ser realizado de acordo com a política de segurança do curso.</b>	
Trace pra trás <b>Aluno e Professor</b>	Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>

Nome da Classe: <b>Cursos</b>	Herda de:
Atributos: <b>Código, Nome, Códigos das disciplinas.</b>	
Comportamentos: <b>Mantém os cursos que serão criados pelo administrador, solicitado pelo professor.</b>	
Relacionado com	Classe Administrador Relação propõe
Parte de:	
Comentários: <b>Quando criado pelo administrador o professor deve tomar conhecimento.</b>	
Trace pra trás <b>Administrador</b>	Trace pra frente <b>Classes com quem se relaciona</b>

## Cartão de projeto de classes (continuação)

Nome da Classe: <b>Disciplina</b>		Ítem de:
Atributos: <b>Conteúdo didático, Listas de Exercícios, Teste Periódicos, Aproveitamento.</b>		
Comportamento: <b>Disponibiliza aos alunos os materiais didáticos.</b>		
Relacionado com	Classe <b>Professor</b> <b>Mat. Didático</b> <b>Aluno</b>	Relação <b>Projeta</b> <b>Atualiza</b> <b>Estuda</b>
Parte de:		
Comentários: <b>Sempre atualizada pelo professor. Os alunos podem propor material didático em a equências do professor.</b>		
Trace pra trás <b>Professor</b>	Trace pra frente Classes com quem se relaciona	

Nome da Classe: <b>Disciplina</b>		Ítem de:
Atributos: <b>Conteúdo didático, Listas de Exercícios, Teste Periódicos, Aproveitamento.</b>		
Comportamento: <b>Disponibiliza aos alunos os materiais didáticos.</b>		
Relacionado com	Classe <b>Professor</b> <b>Mat. Didático</b> <b>Aluno</b>	Relação <b>Projeta</b> <b>Atualiza</b> <b>Estuda</b>
Parte de:		
Comentários: <b>Sempre atualizada pelo professor. Os alunos podem propor material didático em a equências do professor.</b>		
Trace pra trás <b>Professor</b>	Trace pra frente Classes com quem se relaciona	

Nome da Classe: <b>Aluno</b>		Ítem de: <b>Pessoa</b>
Atributos: <b>Matrícula, Nome, Endereço, Natas, data de nascimento, Nome da Mãe, Tipo Sanguíneo.</b>		
Comportamento: <b>Estuda as disciplinas, Atualizar Quadro de avisos, Propõe material didático, Cria Home Page, Faz Backup</b>		
Relacionado com	Classe <b>Professor</b> <b>Disciplina</b> <b>Quadro de Avisos</b> <b>Home Page</b> <b>Materiais Didáticos</b>	Relação <b>Comunica</b> <b>Estuda</b> <b>Informa</b> <b>Cria</b> <b>Propõe</b>
Parte de:		
Comentários: <b>O atributo Matrícula deve ser composto por Ano de ingresso, Código do Curso, Período e um sequencial</b>		
Trace pra trás <b>Home</b>	Trace pra frente As classes que se relaciona	

Nome da Classe: <b>Apresentação</b>		Ítem de: <b>Disciplina</b>
Atributos: <b>Código da disciplina</b>		
Comportamento: <b>Mantém a forma como as disciplinas serão apresentada aos alunos</b>		
Relacionado com	Classe <b>professor</b>	Relação <b>projeta</b>
Parte de:		
Comentários:		
Trace pra trás <b>Professor</b>	Trace pra frente Classes com quem se relaciona	

## **C  pulo 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDA  ES**

Este c  pulo tem como objetivo apresentar as principais conclusões derivadas do desenvolvimento deste trabalho, as suas limita  es e recomenda  es para a elabora  o de trabalhos futuros.

### **6.1 - Conclusões**

- \* Um crescimento muito grande de pesquisa em EaD.
- \* Ensino a distância    uma forma alternativa para dar resposta a demanda reprimida de acesso as IFES.
- \* Muitas ferramentas “freeware” disponíveis, tornando a constru  o de WEB para EaD com preços bastantes razoáveis.
- \* EaD proporciona, além da forma  o, outros benefícios (domínio da Internet, trabalhos em grupos, autodisciplina, etc.);
- \* Uma grande quantidade de software de autoria para EaD, mas com a qualidade comprometida no que diz respeito a seguir tendências pedagógicas.

### **7.1 – Recomenda  es para trabalhos futuros**

- Desenvolver e implantar o sistema aqui proposto fundamentado na teoria de Vygotsky.
- Inclusão de multimídias na elabora  o das WEB para EaD, como forma de melhor atender os requisitos pedagógicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARETIO, Lorenzo Garcia (1994). Educación a distancia hoy. Madrid: UNED. Educación a distancia.
- GARCIA ARETIO, Lorenzo (1994). Educación a distancia hoy. Madrid: UNED. Educación a distancia hoy.
- R. Johnson B. Foote: "Designing reusable classes", Journal of Object-Oriented Programming, 1(2), 1988.
- BITTENCOURT, Dênia F. e LEZANA, Álvaro G. R. (1997) Avaliação do Ensino a Distância – utilizando a visão de Processo e do TQC. Artigo apresentado na IV Conferência de Ciências da Educação, na Universidade de Camaguey, em Camaguey – Cuba. Novembro.
- G. Rossi, D. Schwabe, C. Lucena e D. Cowan: "Building the HCI of Hypermedia Applications. The Abstract Data View Approach". Proceedings of HCI'95. Elsevier Publishing, 1995.
- BÉDARD, Roger (1998), tradução de DESCHÊNES A. J. (Télé-université) e outros. Construtivismo e Formação a Distância. Artigo publicado na Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro. V. 26. Nº 140. Jan/Fev/Mar.
- D. Schwabe e G. Rossi: "From Domain Models to Hypermedia Applications. An Object-Oriented Approach", International Workshop on Methodologies for Designing and developing Hypermedia Applications , Edinburgh, September 1994.
- D. Schwabe e G. Rossi: "Building Hypermedia Applications as Navigational Views of Information Models", Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, January 1995.
- ALVES, João Roberto Moreira.(1997) Administração da educação a distância, IPE, R.J., p.62.

- BENETTI, Paulo(1995). MODERNIDADE E EDUCAÇÃO ou “Como Mad Max entrou na festa de José”. Publicado no Jornal “O Globo” em 8.10.95
- BOLZAN, Regina de Fátima Frutuoso de Andrade (1998) O Conhecimento Tecnológico e o Paradigma Educacional. Dissertação de Mestrado defendida em março/98 no PPGE/ UFSC.
- DRUCKER, P.F. (1993): Post-Capitalist Society. Oxford. Ed. Butterworth-Heinemann.
- ERICKSON, T. (1996) The World Wide Web as social hypertext. Communications of the ACM. v.39, n.1, p.15-17, Jan.
- GARDNER, H. (1993) Multiple intelligence: the theory in practice. Basic Books
- GARDNER, H. (1991) The unschooled mind: how children think and how schools should teach. Basic Books.
- PALANGANA, I. C. (1994) Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social. São Paulo: Plexus.
- HARTLEY, S. et al (1996). Enhancing teaching using the Internet. In: Integrating Tech. into C.S.E. Barcelona, Espanha. ACM.p 218-228
- HUNG and ANG (1998) Psicologia da Comunicação: sobre o Construtivismo. [Wysiwyg://page.64/http://www.ndirec...Home/cshtml/psy/constructivism.html](http://www.ndirec...Home/cshtml/psy/constructivism.html).  
pagina acessada em 26/03/1999.
- KEARSLEY, Greg. (1996) “The World Wide Web: global access to education.” Educational Technology Review. n.5, p. 26-30, Winter.
- KEARSLEY, Greg.(1997) A guide to on-line education. Fischler Center for the Advancement of Education. Nova Southeastern University.  
<http://www.fcae.nova.edu/~kearsley/on-line.html>
- KEEGAN, S.D; HOLMBERG B.; MOORE, M.; PETERS, O.; DOHMEM, G. (1991) Distance Education International Perspectives. London: Routledge..htm (acessado em maio, 1997).

- LANDIM, Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira. (1997) Educação a distância: algumas considerações. Rio de Janeiro.
- LEMKE, J.L (1993) "Education, cyberspace and change". The Arachnet Eletronic Journal on Virtual Culture. V.1, n.1, Mar.
- NEGROPONTE, N. (1995) A vida digital. São Paulo: Companhia das Letras.
- NISKIER, Arnaldo (1993) Tecnologia Educacional: uma visão política. Petrópolis: Vozes.
- NUNES, Ivônio Barros(1993). Noções de educação a distância. Revista educação a distância. Vols. 3, 4 e 5. Brasília: INED, dez/1993 a abril/1994.
- NUNES, Ivônio B., (1993) Noções de educação a distância. URL: <http://www.ibase.org.br/~ined/ivoniol.html>. (acessado em 25.02.1997).
- PIAGET, Jean. (1982) Psicologia da criança. São Paulo: Difel.
- PORTER, Lynnette R. (1997) Creating the virtual classroom : distance learning with the Internet. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A.
- PRETI, Oreste.(1996) Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In: PRETI, Oreste. Educação a distância: inícios e indícios de um percurso. Cuiabá: NEAD/IE - UFMT.